



M 2014

# **SEGURANÇA EM OBRA**

**SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA EM OBRAS COM ABERTURA DE VALA**

**MARIA JOÃO LEITE DE CASTRO MARQUES DE OLIVEIRA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA

À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM  
ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS



## MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre  
Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

# SEGURANÇA EM OBRA – SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA EM OBRAS COM ABERTURA DE VALA

Maria João Leite de Castro Marques de Oliveira

**Orientador:** Professor Doutor Joaquim Manuel Veloso Poças Martins

(Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

**Coorientador:** João Pedro Martins Vieira e Moreira

(Águas do Porto, EM)

**Arguente:** Paulo Jorge Ramísio Pernagorda

(Universidade do Minho)

**Presidente do Júri:** João Manuel Abreu dos Santos Baptista

(Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

---

2014



---

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

ISN: 3599\*654



Telefone: +351 22 508 14 00



Fax: +351 22 508 14 40



URL: <http://www.fe.up.pt>



Correio Eletrónico: [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)



## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não seria possível sem o contributo de várias pessoas que, com o seu apoio imprescindível, conseguiram viabilizar a sua existência e ainda permitiram que atingisse uma maior qualidade. Por tal não posso deixar de agradecer e destacar:

O Prof. Joaquim Poças Martins, pela confiança depositada ao permitir que eu desenvolvesse uma dissertação numa área diferente da minha área de formação e ainda a disponibilização para ser orientador. Agradeço ainda a sua orientação, o seu espírito crítico e toda a disponibilidade que sempre demonstrou.

A empresa Águas do Porto, EM, pela disponibilização de todos os meios e mecanismos necessários à realização desta dissertação.

Ao Pedro Vieira, meu orientador na empresa, pelos conhecimentos que me foram transmitidos nas conversas que tiveram lugar ao longo destes meses, pela disponibilidade e toda a sabedoria e experiência demonstradas nesta área.

A Dra. Susana Sousa, minha querida coordenadora, que compreendeu a minha falta de disponibilidade e alguma ausência durante este período. Agradeço ainda a orientação prestada na parte jurídica do tema e a pesquisa contínua de formas possíveis para me auxiliar.

O meu pai, irmão, Cidália, avós e toda a minha família que sempre me incentivaram nesta e em todas as fases do meu percurso académico, agradeço o seu carinho, confiança e motivação.

O João Oliveira, pelo apoio incondicional, que me garantiu a segurança, confiança, estabilidade, compreensão e incentivo para que todos os meus objetivos fossem alcançados e com o melhor resultado possível.

A Alexandra Tolda Pinto, Ana Cardoso, Rita Marques e Sara Campos pela amizade, pela compreensão e ainda pelos momentos de descontração proporcionados.

O Flávio Oliveira, pela ajuda técnica disponibilizada, por todos os conselhos, pelo colega de trabalho que é e o amigo que se tornou.



## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo perceber a viabilidade da implementação de um sistema de videovigilância em valas destinadas à instalação de redes subterrâneas de utilidades.

Uma empresa bem-sucedida deve assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável aos seus colaboradores e informá-los dos comportamentos a adotar para que tal aconteça. A segurança do trabalho, por sua vez, propõe-se combater, também dum ponto de vista não médico, os acidentes de trabalho, empreender na segurança dos seus trabalhadores e apostar em mecanismos de segurança como a videovigilância.

Neste trabalho abordam-se os fatores que podem afetar o ambiente e a segurança do trabalhador nos trabalhos em vala aberta. Tratam-se os perigos e riscos associados às valas, assim como a proposta de metodologia para a utilização da videovigilância enquanto mecanismo de segurança. Apresentam-se ainda os procedimentos a adotar para reduzir os riscos profissionais e os respetivos problemas de saúde associados aos trabalhos em vala.

Como principais resultados tem-se o facto deste tema assentar numa dicotomia ética e deontológica no exercício de cada um dos intervenientes, uma vez que pode interferir com os direitos, liberdades e garantias dos trabalhadores. Foi possível desenhar um sistema de videovigilância, identificando os principais componentes do mesmo e os custos da sua implementação.

**Palavras-chave:** Segurança no Trabalho, Vala, Obra, Videovigilância.



## **ABSTRACT**

The goal of this dissertation is realize the sustainability of implementing a video surveillance system in trenches intended for installation of underground utility networks.

A successful company must ensure a safe and healthy working environment for its employees and inform them of the behaviors to adopt to make it happen. Work safety is proposed to tackle, from a point of view not doctor, accidents at work, take the safety of their workers and invest in security mechanisms such as video surveillance.

In this dissertation we discuss the factors that can affect the safety of the work environment and the employee in the trench. The dangers and risks associated with trenches are identified, as well as the proposed methodology for video surveillance as a safety mechanism. We present the procedures to adopt to reduce occupational risks and their respective health problems associated with the work in the trench.

The main results are that the subject is based on an dichotomy between rights and duties of the performance of each player, since it can interfere with the freedom of employees. Was possible to design a video surveillance system and identify the main components and the costs of the implementation.

**Keywords:** Safety, Trench, Construction, Video Surveillance.





# ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
1.1	Introdução ao Tema .....	3
1.2	Organização da Dissertação.....	3
2	ESTADO DA ARTE .....	5
2.1	Introdução ao Tema .....	5
2.2	Processos de Abertura de Vala para Instalação de Infraestruturas .....	5
2.2.1	Entivação .....	6
2.2.2	Contenções .....	8
2.2.3	Estabilização de Terrenos ( <i>Jet Grounting</i> ).....	9
2.3	A Segurança e a Saúde na Construção Civil .....	10
2.3.1	Segurança e Saúde no Trabalho – Enquadramento e Evolução Histórica .....	10
2.3.2	Principais Riscos, Perigos e Sinistralidade Laboral na Construção Civil.....	12
2.3.3	PSS: Fase de Projeto e Fase de Obra.....	13
2.3.4	Aplicabilidade do PSS.....	16
2.3.5	Decreto n.º 41821/58, de 11 de Agosto - Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil .....	18
2.4	O Sistema de Videovigilância: Medidas de Proteção dos Trabalhadores .....	19
2.4.1	Videovigilância no Domínio Público .....	20
2.4.1.1	Considerações.....	20
2.4.1.2	Tempo e Finalidade .....	21
2.4.1.3	Requerimento.....	21
2.4.1.4	Competência: Autorizar e Fiscalizar.....	21
2.4.2	Videovigilância dos Agentes Privados.....	21
2.4.3	Composição de um Sistema de Videovigilância.....	22
2.4.3.1	Câmara de Videovigilância Analógica.....	24
2.4.3.2	Câmara de Videovigilância IP.....	24
2.4.3.3	Sistema Híbrido.....	25
3	OBJETIVOS E METODOLOGIA.....	27
3.1	Objetivos da Dissertação .....	27
3.2	Metodologia.....	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	31
4.2	Medidas Preventivas nos Trabalhos em Valas de Segurança.....	33
4.2.1	Distância dos Produtos de Escavação na Abertura de uma Vala.....	33
4.2.2	Utilização de Rodapés em Abertura de Valas.....	34
4.2.3	Utilização de Escadas em Valas.....	34
4.2.4	Atravessamento de Valas .....	35
4.2.5	Delimitação da Zona de Trabalhos .....	35

4.2.6	Sinalização da Abertura de Vala.....	36
4.2.6.1	Abertura de Vala com Ocupação Parcial do Passeio.....	37
4.2.6.2	Abertura de Vala com Deslocamento do Eixo de Via.....	37
4.2.7	Formação dos Trabalhadores .....	38
4.2.8	Outras Medidas Preventivas .....	39
4.3	Segurança e Fiscalização Pontual em Obra .....	39
4.3.1	Segurança em Obra .....	39
4.3.2	Fiscalização Pontual em Obra.....	40
4.3.2.1	Gestão Técnica de um Empreendimento.....	40
4.3.2.2	Técnico de Higiene e Segurança no Trabalho na Construção Civil.....	42
4.4	Fiscalização Contínua – Sistema de Videovigilância .....	42
4.4.1	Cidadania, Liberdade e Segurança: Princípios Orientadores do Estado de Direito Democrático .....	43
4.4.1.1	O Enquadramento no Âmbito da Videovigilância.....	43
4.4.1.2	Videovigilância: Efeito Preventivo.....	44
4.4.1.3	A Utilização de Câmaras de Vídeo: Exposição da Vida Privada.....	45
4.4.2	Desenho do Sistema de Videovigilância para Obra.....	46
4.4.2.1	Escolha e Orçamento do Equipamento.....	46
4.4.2.2	Esquema do Sistema de Videovigilância.....	49
4.4.2.3	Oportunidade de Melhoria na Implementação do Sistema .....	49
4.4.3	Posição dos Trabalhadores Face à Implementação do Sistema .....	50
5	CONCLUSÕES.....	53
5.1	Perspetivas Futuras.....	54
6	BIBLIOGRAFIA.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de entivação.....	8
Figura 2 - Sistema de escoramento para escavações pouco profundas .....	9
Figura 3 - Equipamento de <i>Jet Grounting</i> com jatos duplos.....	10
Figura 4 – Câmara “bullet” .....	23
Figura 5 - Câmara de movimento.....	23
Figura 6 - Câmara oculta.....	23
Figura 7 – Metodologia da dissertação .....	27
Figura 8 – Evolução do número de acidentes de trabalho mortais em Portugal .....	32
Figura 9 – Abertura de vala com recurso a uma retroescavadora .....	34
Figura 10 – Rodapé em entivação com faces opostas.....	34
Figura 11 - Escadas em vala.....	35
Figura 12 - Passagem em vala.....	35
Figura 13 - Delimitação de um estaleiro de obras.....	36
Figura 14 - Delimitação da zona de trabalhos.....	36
Figura 15 - Sinalização de trabalhos em passeio.....	37
Figura 16 - Sinalização de trabalhos na via pública.....	38
Figura 17 - Relação entre intervenientes em obra.....	40
Figura 18 - Mapa e dimensões aproximadas do Porto .....	41
Figura 19 - Exemplo de um tripé para câmara de filmar .....	46
Figura 20 - Exemplo de câmara de filmar.....	46
Figura 21 - Exemplo de um sistema NVR .....	47
Figura 22 - Exemplo de um <i>router</i> .....	47
Figura 23 - Exemplo de um computador para o sistema de videovigilância .....	48
Figura 24 - Representação esquemática do sistema de videovigilância.....	49



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos componentes de uma entivação de madeira.....	7
Tabela 2 – Elementos essenciais da concepção do PSS.....	17
Tabela 3 - Principais riscos e ações desencadeadoras em trabalhos de escavações.....	31
Tabela 4 – Larguras mínimas de escavação em função da profundidade .....	33
Tabela 5 - Orçamento médio dos componentes do sistema .....	48



## ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho

CCP – Código dos Contratos Públicos

CE – Comunidade Europeia

CNPD – Comissão Nacional de Protecção de Dados

CT – Compilação Técnica

DO – Dono de Obra

dPSS – Desenvolvimento do PSS

DVR – *Digital Video Recorder*

EE – Entidade Executante

GNR – Guarda Nacional Republicana

GTE – Gestão Técnica de um Empreendimento

INE – Instituto Nacional de Estatística

IP – *Internet Protocol*

NRV – *Network Video Recorder*

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OSHA-EU – Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho

PIR – *Passive Infrared*

PJ – Polícia Judiciária

POE – *Power Over Ethernet*

PSP – Polícia de Segurança Pública

PSS – Plano de Segurança e Saúde

STCCM – Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil e Madeiras

UE – União Europeia

VHS - *Video Home System*

Wi-Fi - *Wireless*









# PARTE 1

---



# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 Introdução ao Tema**

O setor da construção civil, e mais concretamente de obras públicas, caracteriza-se pela diversidade de obras (edifícios, estradas, pontes e viadutos, barragens, abastecimento de água, redes de esgotos, redes de gás, entre outros), nomadismo dos estaleiros, com a constante utilização de instalações provisórias, grande percentagem de emprego eventual, com recrutamento informal de mão-de-obra nacional e estrangeira de rápida renovação e de trabalho distante do ambiente familiar, com constantes transferências de locais, por períodos indeterminados de tempo.

A frequência dos acidentes de trabalho no setor é preocupante. É do conhecimento geral que, não obstante a tendência decrescente que se tem verificado, a sua ocorrência assume proporções que levam obrigatoriamente a uma reflexão. Só com um estudo aprofundado da realidade portuguesa poderão estabelecer-se recomendações e prioridades de atuação tendentes a combater ou reduzir, de forma significativa, a dimensão deveras preocupante do fenómeno atualmente.

Nos trabalhos realizados em valas ocorrem com frequência acidentes graves e fatais devido, principalmente, a deslizamentos de terras com consequentes soterramentos, sendo necessário adotar medidas que garantam a efetiva segurança dos trabalhadores, tendo especial consideração no conjunto de esforços sobre as contenções.

Conhecer onde está o perigo é uma importante ferramenta para planear e fiscalizar os ambientes de trabalho, embora não se possa esquecer que os dados recolhidos não abrangem o universo total de trabalhadores, mas antes e apenas aqueles cobertos pelo Seguro de Acidente do Trabalho e com os devidos vínculos registados nas suas respetivas empresas<sup>1</sup>.

No âmbito público, as informações devem potencializar o desenvolvimento de políticas públicas, em especial das áreas trabalho, saúde e segurança. No campo privado, o Governo acredita que os números revelem o conhecimento de fatores de risco no trabalho ainda pouco conhecidos, auxiliando as empresas a analisarem as suas políticas de gestão em segurança e saúde.

## **1.2 Organização da Dissertação**

A presente dissertação ambiciona efetuar uma abordagem ao tema proposto, a segurança em obras com abertura de vala, estando dividida em duas partes, a saber: Parte 1 – Introdução, Estado da Arte e Objetivos e Metodologia; Parte 2 – Resultados e Discussão, Conclusões e Bibliografia. Concretamente, em cada capítulo são abordados os temas que a seguir se descrevem.

- **Capítulo 1 - Introdução**

No primeiro capítulo é efetuada uma descrição geral da problemática do tema da presente dissertação. Aqui se pretende integrar o caso de estudo com os problemas mais atuais da sociedade.

- **Capítulo 2 – Estado da Arte**

No segundo capítulo efetua-se o levantamento do estado da arte no que concerne à temática do estudo. Aqui identificam-se as tecnologias disponíveis atualmente na área das obras públicas, efetua-se uma abordagem ao tema da segurança e da saúde na construção civil e, por último, analisa-se a videovigilância como medida de proteção dos trabalhadores.

---

<sup>1</sup> Proteção (2002) – Revista PROTEÇÃO, nº126, p.100-109

- **Capítulo 3 – Objetivos e Metodologia**

De acordo com as lacunas detetadas no estado da arte são selecionados os aspetos considerados mais relevantes, perceptíveis de uma abordagem, no período disponível para a dissertação.

- **Capítulo 4 – Resultados e Discussão**

Neste capítulo efetua-se a apresentação dos resultados obtidos assim como a discussão dos mesmos.

- **Capítulo 5 – Conclusões e Recomendações**

No penúltimo capítulo são apresentadas as considerações finais resultantes do estudo efetuado e expostas considerações para possíveis investigações a realizar no mesmo âmbito.

- **Capítulo 6 – Bibliografia**

Neste último capítulo é identificada a bibliografia utilizada para a realização do presente estudo.

## **2 ESTADO DA ARTE**

### **2.1 Introdução ao Tema**

Desde longa data que a segurança no trabalho preocupa a humanidade, podendo dizer-se que até à revolução francesa o trabalho era organizado de uma forma que o ligava intrinsecamente com a prevenção, em que a segurança fazia parte das regras da arte, que eram ensinadas pelas corporações das artes e ofícios.

Após a revolução francesa deu-se uma alteração no modo como se encara a relação do trabalho, passando o salário, que paga a força de trabalho, a ter a principal importância e a ser o principal dever do empregador nesta relação jurídico-laboral. Pelo que os aspetos que se relacionavam com o ambiente e a segurança no trabalho passaram a ser colocados em segundo plano, tendo mesmo sofrido um forte retrocesso, nomeadamente com a revolução industrial e as degradantes condições de trabalho dessa época.

Foi principalmente em meados do século XIX que se verificou uma tomada de consciência dos efeitos negativos dessas condições de trabalho, tendo sido tomadas medidas no sentido de minimizar as situações mais penosas ou sujeitas a riscos graves, situações como a duração da jornada de trabalho e o trabalho infantil (Levitt, & Samuelson, 1993).

Durante o final do século XIX e o princípio do século XX emancipou-se uma nova filosofia de organização do trabalho designada por “*Taylorismo*” que introduziu, entre outros, as primeiras noções de higiene e segurança no trabalho, tendo sido criados os primeiros corpos de inspeção do trabalho. Estes, na ótica da segurança e higiene, destinavam-se a controlar as condições de trabalho mais penosas, nomeadamente o trabalho em minas, o trabalho feminino e a duração da jornada de trabalho.

A Organização Internacional do Trabalho (OIT), criada em 1919, declarou através da sua carta constitutiva prévia que cada um dos países subscritores fosse obrigado a criar serviços de inspeção das condições de trabalho e segurança, visando a certificação que as condições eram cumpridas.

É certo que a falta ou a precariedade das condições evidenciadas anteriormente é justificada, na maioria das vezes, em função dos fatores económicos e/ou de produção. Contudo, estas não advêm somente destes factos mas também da falta de interesse das entidades empregadoras em fomentarem esta prática nas empresas.

A frequência com que hoje em dia se realizam escavações leva, muitas vezes, a que os profissionais as vulgarizem, efetuando-as à margem dos métodos condizentes com as boas regras de construção. O número elevado de operários que são vítimas mortais de acidentes de trabalho em consequência de soterramento coloca em evidência os riscos, particularmente graves, deste tipo de trabalhos. A especificidade das operações de escavações obriga à análise de regras muito precisas.

### **2.2 Processos de Abertura de Vala para Instalação de Infraestruturas**

Em forma de descrição concreta e abrangente do que são os métodos tradicionais de abertura de vala, é referido por UNEP – DTIE-IETC/ISTT – 2001 que a intervenção tecnológica com abertura de vala em infraestruturas envolve tipicamente quatro fases:

1. Escavação da vala, remoção de terreno e trabalhos de restabelecimento temporário de serviços afetados;
2. Colocação e união das condutas e acessórios;



3. Recolocação de solos e compactação do material de enchimento selecionado;
4. Reposição dos pavimentos.

Todas as quatro etapas caracterizam-se pela quantidade de trabalhos físicos necessários, sendo normalmente movidos terrenos e agregados selecionados, numa quantidade de cerca de 50 vezes superior à quantidade que é ocupada pelo motivo da intervenção, quer pela escavação como pela recolocação dos produtos.

Este tipo de código é considerado mão-de-obra intensiva já que envolve diferentes funções na especialidade da intervenção, requerendo, frequentemente, a coordenação entre diversas empresas e entidades.

Assim, um grande projeto deste tipo pode prolongar-se durante um longo período de tempo e ser muito perturbador da vida social, económica e ambiental, em que os acessos às infraestruturas exigem trabalhos de superfície, tanto no uso de métodos com ou sem abertura de vala, sendo que este último não se encontra na mesma escala de abordagem.

Antes de se iniciar a tarefa de escavação deve-se ter presente o projeto de contenções e escavações. De uma maneira geral, as obras de execução de infraestruturas exigem trabalhos prévios de terraplenagem ou movimentação de terras. A escavação a céu aberto constitui um trabalho particular da movimentação de terras destinado a aprofundar a cota inferior para coincidir com a cota dos trabalhos de fundações.

Ao nível da intervenção técnica, existem várias soluções que devem ser implementadas em conformidade com a natureza dos trabalhos e a eficácia face ao risco.

É certo que são inúmeros os processos de abertura de vala, contudo aqui serão retratados apenas aqueles que se consideram com mais relevância para o tema em questão.

### **2.2.1 Entivação**

As entivações são mais usuais em valas para a colocação de redes infraestruturas, sendo este tipo de trabalhos de especial importância ao nível da segurança, já que, na grande maioria, a sua localização é junto a edificações, vias de comunicação ou outro tipo de construções, tendo que, por vezes, proceder-se a trabalhos de estabilização dos terrenos junto às fundações existentes.

No caso da entivação em valas/poços de fundações, o suporte de terras deve ser feito normalmente em madeira ou metal, de forma que as aberturas resistam aos impulsos que são produzidos através do terreno e/ou outro tipo de circulação.

Dependendo do tipo de terreno encontrado é natural que estas entivações sejam contínuas (entivação cerrada ou cega) ou descontínuas. Como condição fundamental é necessário que estas sejam suficientemente resistentes e convenientemente apertadas contra o terreno por meio de cunhas e escoras (Baganha, et al., 2002).

São elementos integrantes de uma entivação de madeira, os prumos, as cintas e as escoras. No caso de abertura de valas com uma profundidade entre 1,20 m e 3,00 m, de uma forma geral, consideram-se asseguradas as “condições de segurança contra desmoronamentos” quando as entivações tenham as seguintes dimensões mínimas:

Tabela 1 - Características dos componentes de uma entivação de madeira (Baganha, *et al.*, 2002)

Natureza do solo	PRUMOS		CINTAS		ESCORAS		
	Secção (cm)	Espaçamento (m)	Secção (cm)	Espaçamento (m)	Secção (cm)	Espaçamento Vertical (m)	Espaçamento Horizontal (m)
Consistência média	5 x 15	1,80	----- -	-----	10 x 15	1,20	1,80
Pouca consistência	5 x 15	0,90	10 x 95	1,20	10 x 15	1,20	1,80
Sem consistência	5 x 15	Pranchada Contínua	10 x 15	1,20	10 x 15	1,20	1,80

Avaliando o descrito na legislação portuguesa percebe-se que estas intervenções devem respeitar:

- No caso de escavações até 1,20 m de profundidade pode eventualmente dispensar-se a entivação, qualquer que seja a natureza do terreno;
- Em solos de rocha ou argila dura pode prescindir-se de entivação;
- Nos casos de terrenos com uma fraca coesão utilizam-se entivações constituídas por cortinas de estacas-prancha com a espessura mínima de:
  - 0,05 m em profundidades entre 1,20 m e 2,20 m;
  - 0,08 m em profundidades entre 2,21 m e 5,00 m;
- Nos terrenos de fraca coesão, a profundidades superiores a 5,00 m as estacas-prancha devem ser metálicas.

Nos casos de terrenos com uma coesão média e que não sejam atravessados por condutas, a entivação poderá ser feita depois de existir um comprimento suficiente de vala aberta. No caso destas condições se verificarem há que deixar livre o espaço necessário para a escavação mecânica ou no caso de ser escavação manual o trabalho da entivação não deve perturbar os movimentos do trabalhador que abre a trincheira (Baganha, *et al.*, 2002).

Por isto, o autor defende que um processo de execução responsável será aquele que prevê uma “zona de escavação” livre de qualquer impedimento, e uma outra “zona de entivação em curso” que será *a posteriori* a “zona já entivada”, mantendo-se suficientemente afastada do trabalho de escavação, na medida de possibilitar que a máquina se movimente compativelmente com o alcance do seu braço.

Em relação à entivação, poder-se-á fazer a partir de painéis já executados, em que a sua altura deverá ultrapassar ligeiramente a profundidade da escavação, de forma a utilizarem-se caixas rígidas metálicas (aço maciço, ligas leves ou alumínio), normalmente fabricadas com várias dimensões previamente definidas.



Figura 1 - Exemplo de entivação

No que concerne à colocação de painéis metálicos de entivação, a fase de desmontagem de uma entivação deve percorrer sempre o caminho inverso da montagem, garantindo a não exposição dos trabalhadores a grandes alturas desentivadas, devendo-se iniciar esta fase de baixo para cima, existindo sempre o cuidado de ir aterrando a parte desentivada por pequenas frações. É corrente que, com este procedimento, haja o esquecimento de algum tipo de material no fundo da escavação, contudo tal parece ser insignificante quando comparado com colocar em risco a integridade física de um trabalhador (Levitt, & Samuelson, 1993).

A existência de alterações nas condições atmosféricas, no decurso do trabalho, podem trazer mudanças e/ou alterações das características do solo, tendo por isso que haver especial atenção no caso de tal ocorrer.

### **2.2.2 Contenções**

São cada vez mais usuais os trabalhos de contenção, já que as razões que obrigam a sua aplicação são essencialmente as condicionantes de espaço limítrofe entre as edificações, vias de comunicação e outros condicionalismos que possam colocar em risco o desmoronamento de edificações ou a queda dos terrenos quando se executa a escavação.

Para estudar o escoramento há necessidade de se dividir o mesmo em dois casos distintos:

- Escavações e contenções pouco profundas (até 5 m);
- Escavações e contenções profundas (superior a 5 m).

É claro que a importância e a disposição do escoramento variam com o tipo de terreno e as profundidades que têm de ser alcançadas, uma vez que com o aumento da profundidade advém o incremento das tensões e, conseqüentemente, a resistência das placas de escoramento.

Os sistemas de escoramento para escavações pouco profundas vão sendo construídos à medida que se avança com a escavação. O sistema de pranchas verticais, geralmente providas de encaixes macho e fêmea, recomenda-se para as areias e terrenos argilosos muito moles, garantindo uma melhor vedação à passagem da água e de partículas finas do terreno (Baganha, et al., 2002).

No escoramento para escavações profundas são utilizados sistemas que empregam pranchas horizontais, perfis de aço em “I” ou estacas-prancha.

Este é também um método muito utilizado em contenções provisórias, uma vez que é pouco dispendioso e de rápida execução. A segurança que este sistema confere é de grande fiabilidade quando bem estudado e executado, e as suas limitações em altura são tanto maiores quanto menor for o número de ancoragens feitas aos perfis metálicos. Nas obras em que as profundidades a alcançar são elevadas ou em obras de grande responsabilidade é preferível o uso de estacas-prancha metálicas em betão armado ou em madeira (Baganha, et al., 2002).

Existe ainda a possibilidade de execução de paredes ancoradas em betão ou de paredes moldadas sendo que estes processos são sempre mais morosos e dispendiosos, contudo verificam-se de grande fiabilidade.



Figura 2 - Sistema de escoramento para escavações pouco profundas

### 2.2.3 Estabilização de Terrenos (*Jet Grounting*)

A estabilização dos terrenos com recurso a injeções foi desenvolvida no Japão na década de 70 e é, atualmente, empregada em todo o mundo, sendo que se trata de um bom método a utilizar quando a capacidade dos terrenos não é suficiente para as ações pretendidas (Ribeiro, 2010).

Existem vários tipos de injeções:

- **Injeções de cimento:** consistem em injetar uma calda no terreno, através de tubos galvanizados de 2" a 3" (50 a 75 mm) de diâmetro, com a ponta aberta ou com paredes perfuradas, os quais são cravados até à cota a que se deseja consolidar os terrenos;
- **Injeções de argila:** baseiam-se na propriedade que as argilas exibem em formarem soluções que se mantêm líquidas quando agitadas, recuperando a sua coesão quando em repouso;
- **Injeções à base de produtos betuminosos:** injeta-se no terreno uma emulsão betuminosa, fluida e estável, constituída por uma dispersão de asfalto na água, juntamente com um agente regulador do tempo de rutura da emulsão. Depois da emulsão se romper, as partículas de asfalto aglomeram-se e impermeabilizam o maciço.



Figura 3 - Equipamento de *Jet Grouting* com jatos duplos

Em função do movimento rotacional que provoca, a calda de cimento desagrega o solo misturando-se a ele para constituir colunas cilíndricas ou painéis de solo-cimento, material que apresenta características mecânicas adequadas, além de menor permeabilidade. Tanto o diâmetro como a resistência das colunas são função da característica do terreno e do método de execução.

Estas injeções são aplicadas com sucesso nos terrenos granulares (desde o calhau até à areia fina), limitando-se o seu emprego aos terrenos cujo diâmetro efetivo é superior a 1mm. Nos terrenos arenosos de granulometria fina, antes de se injetar as caldas, deve-se forçar uma injeção de água em tubos alternados, criando canais no terreno entre os vários tubos a fim de permitir a percolação do material a injetar. Considerando que o material sobre o qual assentam as fundações de uma barragem deve ser resistente e impermeável, é usual o emprego deste método para consolidar e impermeabilizar estratos rochosos fissurados que sirvam de apoio a este tipo de obras, sendo também utilizado em outros casos.

## 2.3 A Segurança e a Saúde na Construção Civil

Todas as profissões apresentam algum tipo de risco para o bem-estar de quem as executa. Desde os trabalhos que tradicionalmente são associados às mortes e aos acidentes graves no local de trabalho, até aos trabalhos mais sedentários ou que apresentam menor esforço físico, uma vez que também estes apresentam riscos de lesões músculo-esqueléticas ou do foro psicológico, por exemplo.

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho<sup>2</sup> (OSHA-EU), os escorregões, tropeções e quedas são a causa mais frequente de acidentes em todos os setores, desde a indústria transformadora pesada ao trabalho de escritório. Entre os demais perigos, podem referir-se a queda de objetos, as queimaduras térmicas e químicas, incêndios e explosões, substâncias perigosas e *stress*.

### 2.3.1 Segurança e Saúde no Trabalho – Enquadramento e Evolução Histórica

Ao ter-se em consideração os riscos elevados que caracterizam o trabalho na construção civil, a OIT implementou em 1937 a Convenção 62, revista em 1988 através da Convenção 167 – “Convenção da Segurança e Saúde na Construção”.

<sup>2</sup> <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/36> (Acedido em 4-04-2014)

Depois surgiu a necessidade de criar uma entidade que coordenasse as medidas de segurança e de saúde, envolvendo dois ou mais empregadores, destacando-se assim os deveres de cooperação entre empregadores e trabalhadores, mesmo os independentes. Por outro lado, surgiu ainda a necessidade de ter em conta a segurança e saúde dos trabalhadores quando os responsáveis pela conceção e planeamento da obra estão a elaborar os seus projetos.

Pode-se dizer que em Portugal surgiu de facto a necessidade transpor para o direito interno uma comissão protetora, que se reflete num mecanismo legal de segurança desde 1958, Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil, aprovado pelo Decreto-Lei nº 41821 de 11 de Agosto, encontrando-se em vigor desde essa data.

Considera-se pois um documento legal muito importante pelo seu carácter pioneiro, mantendo ainda hoje bem presentes e atuais vários conceitos e princípios de melhoria da segurança nos estaleiros de obras.

A Comunidade Europeia (CE) publicou em 1989 a Diretiva 89/106/CEE, relacionada com os produtos de construção, afeta ao direito português pelo Decreto-Lei nº 113/93, de 10 de Abril, regulamentado pela Portaria nº 566/93, de 2 de Junho.

Na referida legislação foram estabelecidas as exigências consideradas essenciais das obras, tendo em conta a segurança, proteção e saúde dos trabalhadores mas também os aspetos económicos, o património ambiental e a qualidade de vida das pessoas.

A CE, no seu Artigo 118º, acentua o empenho dos Estados-membros em promover a melhoria das condições de trabalho, representado pela futura adoção de prescrições mínimas que serão progressivamente aplicadas, tendo em conta as condições e regulamentações técnicas existentes em cada Estado-membro.

A Diretiva 89/391/CEE, de 29 de Junho, surge na promoção da melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores de todos os setores de atividade, sejam eles privados ou públicos, através de medidas não subordinadas a considerações de ordem económica.

Apelidada de Diretiva Quadro da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, transposta para o direito português pelo Decreto-Lei nº 441/91, de 14 de Novembro, definindo entre muitas outras situações, as obrigações gerais das entidades patronais e dos trabalhadores, tendo como objetivo a implementação de cuidados de proteção e de prevenção que, sem serem alvo de encargo financeiro para os trabalhadores, possam reduzir os riscos de acidentes assim como as doenças profissionais.

Através do Decreto-Lei nº 441/91, o Estado tem a responsabilidade de assegurar as condições para a promoção da investigação científica na área da segurança, higiene e saúde no trabalho, atribuindo-se à Inspeção-geral do Trabalho a obrigatoriedade e competência para fiscalizar o cumprimento da legislação geral relacionada com esta área.

Em matéria de normalização, o Decreto-Lei nº 441/91 trata do âmbito do Sistema Nacional de Gestão da Qualidade, na aprovação de normas e especificações técnicas na área da segurança, higiene e saúde no trabalho relacionadas com metodologias e procedimentos e certificação de equipamentos.

No que se refere ao setor da construção civil a oitava diretiva especial é um dos elementos legislativos nesta área, relativamente às prescrições mínimas de segurança e de saúde a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis – a Diretiva nº 92/57/CEE, de 24 de Junho. Transposta para o direito interno português, através do Decreto-Lei nº 155/95, de 1 de Julho, regulamentado pela Portaria nº 101/96, de 3 de Abril, através da qual o setor da construção civil viu aparecer os novos intervenientes, novas responsabilidades e novos documentos, entre eles o Plano de Segurança e Saúde (PSS).

Poder-se-á concluir que através destes diplomas iniciou-se um período inovador, não se limitando a prescrições mínimas de prevenção e segurança, mas criando e potenciando um

sistema organizativo de segurança, com novos instrumentos e novos mecanismos de ação e intervenção.

O PSS é de enorme importância, dado que se torna no principal instrumento de prevenção dos riscos profissionais dentro dos estaleiros de obra, em que o principal objetivo é a identificação dos riscos previsíveis e o estabelecimento, através da adoção das medidas respetivas, de conceitos de prevenção.

A 9 de Fevereiro de 2001, o Governo Português e os seus parceiros sociais fizeram surgir o Decreto-Lei nº 273/2003 (chamada de Diretiva Estaleiros), de 29 de Outubro, que fez a revisão ao Decreto-Lei nº 155/95, de 1 de Julho, continuando a seguir a Diretiva nº 92/57/CEE, de 24 de Junho, trazendo alterações ao PSS, na forma da sua elaboração e alinhamento, bem como em muitos outros aspetos.

### **2.3.2 Principais Riscos, Perigos e Sinistralidade Laboral na Construção Civil**

De acordo com Rolo (1999), considera-se que a principal causa de um acidente é o fator humano, em que ao nível das empresas se condiciona pelo meio ambiente interno, afetando os comportamentos dos indivíduos, considerados isoladamente e/ou em grupo. Os condicionamentos e influências provêm de várias fontes, designadamente através do meio ambiente físico, do meio ambiente psicológico e do meio ambiente social. O trabalho requer um estado de equilíbrio completo, tendo sempre presente que qualquer desequilíbrio, de qualquer parte do sistema, poderá gerar situações propícias a doenças/acidentes. O desequilíbrio total será o acidente mortal ou a doença profissional incurável, em que não há retorno ou cura.

Desta forma, para se compreenderem as verdadeiras causas dos acidentes de trabalho na construção civil, deve-se conhecer todos os condicionalismos que caracterizam o trabalhador mas também todo o seu meio ambiente e os principais riscos que se lhe deparam na sua atividade.

Presentemente, a construção civil representa 11,3% de todas as empresas portuguesas, sendo um número muito semelhante ao que se pratica no resto da Europa. Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), a dimensão média das empresas em 2006 era de 3,4 pessoas, enquadrando-se na denominada microempresa (empresa com menos de 10 trabalhadores) e com tendência para um ligeiro aumento.

Uma sucinta caracterização do trabalhador no setor da construção civil pode ser descrita da seguinte maneira:

- Baixo nível de qualificação e formação;
- Os trabalhadores intervenientes no estaleiro pertencem a inúmeras empresas ou são independentes;
- Instabilidade profissional;
- Maior recurso a trabalho temporário;
- Maior recurso a trabalhadores de origem estrangeira ou marginal.

Percebe-se, por isto, que o setor da construção civil é empregador de uma classe de trabalhadores de baixa formação e em situações bastante precárias, o que condiciona o percecionamento da informação e formação ministrada, muitas vezes exigida na salvaguarda e segurança de quem lá trabalha diariamente.

Os fatores psicológicos que advêm desta condição são difíceis de ultrapassar e contribuem para uma maior capacidade da perceção, instrução e aprendizagem acerca das normas de segurança, respeito mútuo no posto de trabalho e na garantia do cumprimento de um verdadeiro PSS. Contudo este aspeto não será aprofundado, limitando-se à tomada de consciência da necessidade de uma aposta na prevenção do risco e do perigo (Levitt, & Samuelson, 1993).

Ao olharmos para a legislação portuguesa, o acidente de trabalho é aquele em que “(...) se verifique no local e no tempo de trabalho e produza direta ou indiretamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte a morte ou redução na capacidade de trabalho ou de ganho”. Na construção civil os acidentes de trabalho mortais podem ocorrer numa série de atividades de trabalho como em escavações, terraplanagens, montagem e desmontagem de elementos pré-fabricados, adaptações de equipamentos, reparações, construções, transformações, demolições, manutenções, trabalhos de conservação e saneamento, entre outros.

Por outro lado, os acidentes podem ocorrer por quedas em altura, ao mesmo nível, soterramento, esmagamento, eletrocussão, viação, entre outros. No esmagamento, os acidentes podem ocorrer por contacto com máquinas no estaleiro, por queda de elementos construtivos, por queda de objetos, por atropelamentos e/ou por demolições.

As situações ocorridas por queda em altura dão-se em andaimes/plataformas/escadas, coberturas industriais, bordaduras de lajes, aberturas de pavimentos, coberturas de edifícios habitacionais, montagens e desmontagens de guias/andaimes, entre outras.

Já os acidentes por soterramento podem acontecer por desmoronamento de valas, poços ou túneis, ou por desmoronamento de outro tipo de escavação. Já por eletrocussão, os acidentes mortais podem ocorrer por contacto com linhas elétricas aéreas, contacto com equipamentos e ferramentas e outras situações (Levitt, & Samuelson, 1993).

É ainda necessário ter em consideração os aspetos característicos e específicos do setor da construção, como:

- O facto de cada projeto ser único, à semelhança de um protótipo na indústria, o que não permite um estudo fixo de segurança, com medidas certas e constantes;
- Na fase de projeto, muitas das vezes, não se equacionam medidas de prevenção, ao contrário do que se passa noutros setores, nomeadamente na indústria, onde o diretor de fabrico está ciente dos problemas de segurança inerentes ao processo;
- A obra em si é uma atividade sazonal, limitando-se no espaço e no tempo, promovendo instalações precárias, sendo as de alojamento as mais prejudicadas, tendo como resultado um baixo nível de conforto;
- Cada obra envolve uma série de intervenientes, em que cada empresa é especialista em determinada atividade, levantando situações desajustadas com outras realidades;
- Cada atividade possui o seu próprio processo de construção, conduzindo a necessidades diferentes de prevenção, para além de que o próprio processo de construção se reveste de dinâmica e evolução;
- Existem, em muitos casos, elementos físicos no espaço envolvente do estaleiro que podem condicionar os trabalhos, como as linhas elétricas e condutas de água ou gás;
- Grande percentagem de desvios entre o projeto e a obra;
- Contraste entre projetos de grande e pequena dimensão, assim como os prazos de execução que são, na maioria dos casos, muito estreitos.

Todos estes fatores são condicionantes da funcionalidade da prevenção e segurança, o que conduziu a múltiplas tentativas de minimização e otimização das medidas de prevenção e segurança, sendo o PSS uma delas.

### **2.3.3 PSS: Fase de Projeto e Fase de Obra**

Anteriormente foram analisadas as especificidades do trabalho na construção civil, mas é importante descrever também as três fases sequenciais que conduzem à edificação de uma construção.



De acordo com o IDICT (2001)<sup>3</sup>, “O planeamento da prevenção (tal como está definido na Diretiva - Quadro) deve desenvolver-se desde o momento da conceção do projeto, passando pela avaliação dos riscos, atualização periódica dessa avaliação, ponderação da eficácia das medidas preventivas adotadas, bem como pela informação e consulta dos trabalhadores. Tais aspetos constituem o cerne da nova filosofia globalizante da ação preventiva.”

São três as fases descritas por Santos et al. (2003):

1. **Conceção:** onde se “(...) decide da implantação do edifício, se definem as opções arquitetónicas e as escolhas técnicas necessárias à sua execução (...)”, que também se pode chamar de fase de projeto;
2. **Organização:** sendo o “(...) conjunto de atos preparatórios da execução, (...)”, como o Caderno de Encargos, a escolha de empreiteiro ou o contrato;
3. **Execução da edificação:** podendo ser caracterizada como a fase de obra.

De acordo com as disposições legais, com todas as condicionantes da elaboração dos PSS, existem apenas duas fases a considerar, a saber: um documento que é concluído na fase de projeto, sendo que a maioria das obras são acompanhadas por este plano, seguindo-se uma fase de início de obra, onde o PSS original é completado para o caso concreto da obra em questão.

Mais especificamente, a fase de projeto torna-se obrigatória quando se reúnam duas situações:

- Tipo de obra sujeita a projeto e obra que tenha trabalhos que envolvam riscos especiais (Artigo 7º do Decreto-Lei nº 273/2003);
- Tipo de obra sujeita a projeto e obra que obrigue à realização da comunicação prévia da abertura de estaleiro à Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT).

O PSS em fase de projeto deve apresentar as definições do projeto da obra e as condições que sejam importantes/relevantes para a execução da mesma.

Será necessário ponderar a relevância em função do contributo para a prevenção de riscos profissionais, devendo-se ter em conta o tipo de edificação, o uso/opções arquitetónicas e as definições estruturais, de forma *a posteriori* não condicionarem os atos a realizar durante a construção.

Outros parâmetros a ter em conta são os processos construtivos, materiais de construção e as próprias condições do local (geografia, redes de infraestruturas existentes, preexistências significativas, entre outras), sendo estes elementos capazes de influenciar e caracterizar os trabalhos a elaborar.

Percebe-se que o PSS deve incluir partes escritas e desenhadas dos projetos realizados, considerados imprescindíveis para a prevenção dos riscos profissionais, sendo igualmente importante o acompanhamento de especificações sobre a organização e programação da obra.

Assim sendo, o PSS deve esclarecer os tipos de trabalho a executar, a gestão da segurança e saúde no estaleiro, os métodos construtivos e materiais de construção que serão utilizados, as fases da obra (programação da execução dos trabalhos), os riscos especiais (Artigo 7º do Decreto-Lei nº 273/2003) e os aspetos da gestão de segurança, de acordo com o mesmo documento legal.

O novo diploma, em relação ao anterior, inovou quando previu que se assegure a participação do dono de obra (DO) e da entidade executante (EE), em que o DO é obrigado a iniciar a elaboração do PSS, em fase de projeto, devendo a EE desenvolvê-lo, de modo a especificar todas as avaliações, hierarquizações dos riscos e as medidas de prevenção que se irão desenvolver. Os diplomas tentam melhorar o que existe, na medida de colmatar lacunas, vazios, pontos confusos e mal interpretados, tentando controlar melhor aquilo que se legisla, melhorando a sociedade, tal como sucedeu neste caso.

---

<sup>3</sup> [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/Itens/Livraria/Documents/Livro%20Branco.pdf](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/Itens/Livraria/Documents/Livro%20Branco.pdf) (Acedido a 10-05-2014)

Ao iniciar a obra tem de se ter à disposição o desenvolvimento do PSS (dPSS), sendo da responsabilidade da EE. Quando uma entidade é selecionada para a execução da obra, a mesma terá que desenvolver o PSS apresentado (da fase de projeto), segundo as indicações legais apresentadas pelo Decreto-Lei nº 273/2003, nos seus Artigos 5º, alínea 3 e 11º.

O PSS passa então a especificar a avaliação dos riscos associados à execução da obra e a definição das medidas de prevenção correspondentes, sendo as responsabilidades divididas, pois aquilo que foi proposto pela fase de projeto carece de ser analisado pela EE da obra em causa, pois só ela é que detém a informação do seu próprio planeamento de obra e da sua mobilização de recursos.

Devido a este facto, o diploma prevê que as responsabilidades do DO (materializadas pela nomeação e pela ação dos coordenadores de segurança em projeto e em obra) não se sobreponham nem excluam os empregadores das suas obrigações legais, decorrentes até ao próprio Código do Trabalho.

Depois de desenvolvido ou alterado, o plano terá que ser validado pelo coordenador de segurança em obra e posteriormente aprovado pelo DO, sendo este procedimento realizado por escrito e entregue à EE, fixando que, posteriormente, se pode dar início aos trabalhos da obra (Artigo 12º do Decreto-Lei nº 273/2003). Existem também ações que deverão ser consideradas, tendo em vista a eficácia do documento, no caso das obrigações de conteúdo do PSS em fase de obra, transcrevendo-se as mesmas de seguida:

1 – O executante deve desenvolver e especificar o PSS em projeto, de modo a complementar as medidas previstas, tendo em conta, nomeadamente:

- Definições do projeto e outros elementos resultantes do contrato com a EE que sejam relevantes para a segurança e saúde dos trabalhadores durante a execução da obra;
- Atividades simultâneas ou incompatíveis que decorram no estaleiro ou na sua proximidade;
- Processos e métodos construtivos, incluindo os que exijam uma planificação detalhada das medidas de segurança;
- Equipamentos, materiais e produtos a utilizar;
- Programação dos trabalhos, a intervenção de subempreiteiros e trabalhadores independentes, incluindo os respetivos prazos de execução;
- Medidas específicas respeitantes a riscos especiais;
- Projeto de estaleiro, incluindo os acessos, circulações, movimentação de cargas, armazenamento de materiais, produtos e equipamentos, instalações fixas e demais apoios à produção, redes técnicas provisórias, evacuação de resíduos, sinalização e instalações sociais;
- Informação e formação dos trabalhadores;
- Sistema de emergência, incluindo as medidas de prevenção, controlo e combate a incêndios, de socorro e evacuação de trabalhadores.

2 – O PSS para a execução da obra deve corresponder à estrutura prevista e ter juntos os seguintes elementos:

- Avaliação e hierarquização dos riscos reportados ao processo construtivo, abordando todas as operações de acordo com o cronograma, com a previsão dos riscos correspondentes a cada operação com referência à sua origem, e das técnicas adequadas de prevenção que devem ser objeto de representação gráfica sempre que se afigure necessário;
- Projeto do estaleiro e memória descritiva, contendo informações sobre sinalização, circulação, utilização e controlo dos equipamentos, movimentação de cargas, apoios à produção, redes técnicas, recolha e evacuação dos resíduos, armazenagem e controlo de acesso ao estaleiro;

- Requisitos de segurança e saúde segundo os quais devem decorrer os trabalhos;
- Cronograma detalhado dos trabalhos;
- Condicionantes à seleção de subempreiteiros, trabalhadores independentes, fornecedores de materiais e equipamentos de trabalho;
- Diretrizes da EE relativamente aos subempreiteiros e trabalhadores independentes com atividade no estaleiro, em matéria de prevenção de riscos profissionais;
- Meios para assegurar a cooperação entre os vários intervenientes na obra, tendo presentes os requisitos de segurança e saúde estabelecidos;
- Sistema de gestão de informação e comunicação entre todos os intervenientes no estaleiro em matéria de prevenção de riscos profissionais;
- Sistemas de informação e de formação de todos os trabalhadores presentes no estaleiro, em matéria de prevenção de riscos profissionais;
- Procedimentos de emergência, incluindo medidas de socorro e evacuação;
- Sistema de comunicação da ocorrência de acidentes e incidentes no estaleiro;
- Sistema de transmissão de informação ao coordenador de segurança em obra para a elaboração da compilação técnica (CT) da obra;
- Instalações sociais para o pessoal empregado na obra, de acordo com as exigências legais, nomeadamente dormitórios, balneários, vestiários, instalações sanitárias e refeitórios.

O PSS deverá estar acessível, no interior do estaleiro, para que todos os intervenientes possam ter acesso, tendo que ser cumprido por todos, mesmo por possíveis subempreiteiros e/ou trabalhadores independentes, devendo ser fornecido por formação e informação das medidas, das obrigações e responsabilidades (Aragão, 2007).

O PSS não é um documento estático ou sem alterações, podendo mesmo no decurso da obra surgir situações que originem a substituição/adaptação de determinados documentos ou outras medidas preventivas.

O coordenador de segurança deve apreciar, avaliar e compreender o desenvolvimento e as alterações que possam surgir, solicitando à EE as alterações que achar convenientes e que julgue imprescindíveis para a sua validação técnica.

Em relação ao coordenador, este deverá no decurso de todo espaço temporal da obra, verificar o cumprimento do PSS, assim como outras obrigações legais, devendo ter bem aplicado esse cuidado, de forma a tornar eficaz o decurso da obra e da sua intervenção.

O DO tem obrigatoriamente que estar sempre informado sobre o decurso da obra, aprovando as alterações ao PSS, sendo estas previamente aprovadas pelo coordenador de segurança, devendo assegurar a implementação e cumprimento das indicações fornecidas (Aragão, 2007).

O órgão de fiscalização destas obrigações é a Inspeção-geral do Trabalho, remetendo-se-lhe todas as formalidades como a comunicação prévia, a possibilidade de apresentar o PSS, comunicações de acidentes, entre outros. A Inspeção-geral do Trabalho encontra-se integrada na ACT, em que o seu órgão máximo é o inspetor-geral do trabalho, que reporta diretamente ao ministro da tutela.

A ACT, surge esporadicamente na forma de fiscalizar, podendo aplicar contraordenações no caso de se detetarem incumprimentos da lei.

### **2.3.4 Aplicabilidade do PSS**

De acordo com Alves e Fonseca (1996), o PSS é um documento que deve reunir todas as informações e indicações relevantes em matéria de segurança e de saúde que se mostrem

necessárias para reduzir o risco de ocorrência de acidentes e para proteção da saúde dos trabalhadores durante a fase de construção, e na subsequente fase de exploração.

Este diploma é um documento muito importante na linha de prevenção de riscos profissionais, em que a sua elaboração deverá ser cuidada e prever todas as situações de risco existentes na obra que serve, sendo que este terá que ser um documento eficaz. De forma a traduzir essa eficácia, a própria disposição legal apresenta a necessidade de hierarquizar os riscos avaliados, para que se possa viabilizar o próprio processo construtivo, e tendo-se a perfeita noção de que tratar todos os riscos apresentados não será viável. No entanto, a hierarquização será sempre imprescindível.

A conceção do documento deverá ser elaborada de uma forma fácil e de clara compreensão, com uma introdução (memória descritiva), uma caracterização da situação em causa (empreendimento a construir) e das ações preventivas dos riscos.

Apresentam-se os pontos a integrar em cada uma dessas três partes:

Tabela 2 – Elementos essenciais da conceção do PSS (Dias *et al.*, 1996)

<b>Memória Descritiva</b>	<b>Caracterização do Empreendimento</b>	<b>Ações para a Prevenção de Riscos</b>
Definição de objetivos	Características gerais	Plano de ações quanto a condicionalismos existentes no local
Comunicação prévia	Mapa de Quantidades e Trabalho (MQT)	Plano de sinalização e circulação do estaleiro
Regulamentação aplicável	Plano de trabalhos	Plano de proteções coletivas
Organograma funcional	Cronograma da mão-de-obra	Plano de proteções individuais
Horário de trabalho	Projeto do estaleiro	Plano de utilização e de controlo dos equipamentos de estaleiro
Seguros de acidentes de trabalho e outros	Lista de trabalhos com riscos especiais	Plano de saúde dos trabalhadores
Fases de execução do empreendimento	Lista de materiais com riscos especiais	Plano de registo de acidentes e índices
Métodos e processos construtivos		Plano de formação e informação dos trabalhadores
		Plano para visitantes
		Plano de emergência

Assim, na memória descritiva, afiguram-se as informações gerais e caracterizadoras da obra e dos seus intervenientes. Explicita-se a obra, a calendarização prevista, apresentando-se os vários intervenientes, o horário de trabalho, os métodos e processos construtivos a aplicar e a cópia da comunicação prévia.

Na caracterização do empreendimento, apresentam-se as características da própria execução da obra, descrevendo de uma forma pormenorizada todas as tarefas a executar, apontando a previsão da execução de cada grupo de trabalho, contabilizando-se a mão-de-obra de cada um

desses grupos, a conceção e disposição do estaleiro, uma avaliação dos trabalhos com riscos especiais, finalizando com uma avaliação dos materiais com riscos especiais.

Por último, as ações conducentes à prevenção de riscos assumem todas as medidas a ter em conta, ao nível dos planos considerados de maior perceção e eficácia, onde serão abrangidas todas as condicionantes, tendo como princípio geral a proteção coletiva e individual.

No seguimento do plano tornar-se-á mais eficaz a redução, prevenção e eliminação dos acidentes de trabalho e doenças profissionais nas obras de construção, não deixando de ser imprescindível a contínua reflexão sobre o assunto.

Na forma de melhor compreender a evolução da legislação e na tentativa de colmatar as suas falhas, há um intento de ir ao encontro das situações mais problemáticas, minimizando riscos e protegendo os que dela dependem (os trabalhadores). Pelo que, apesar de algumas estatísticas menos animadoras, a legislação é bastante correta, considerando os vários parâmetros administrativos, práticos e legislativos, contendo e obrigando a que todas as questões que permitam prevenir, de forma real, as situações de risco nas obras de construção civil, sendo, por vezes, o não cumprimento da mesma a maior dificuldade em reduzir danos, riscos e perigos.

Uma das situações possíveis de diminuir a eficácia de um PSS (Dias *et al.*, 1996) certamente é a padronização do documento, em que uma empresa poderá aplicar de forma sistemática o mesmo plano, não tendo a consciência das características únicas de cada obra, por vezes por falta de tempo, acabando por descurar o profissionalismo e a ética.

Em termos de conclusão, o PSS é um documento muito importante, não o sendo pela sua obrigatoriedade, mas sim pela informação que contém, especialmente por toda a exaustiva descrição da obra e respetivas recomendações para a prevenção de riscos.

Não se pode descorar que o PSS é elaborado pela empresa em que a obra está a cargo, devendo ser um documento que a empresa deverá conhecer muito bem e que defenderá os seus interesses, devendo-se de forma ética perceber que a segurança dos seus trabalhadores é sinónimo de um enorme potencial para qualquer empresa.

Em grande parte, os interesses económicos dos vários intervenientes, como o DO, permitem, muita das vezes, uma certa descontração de modo a que a obra decorra sem atrasos, sendo por vezes os grandes entraves à aplicabilidade integral do próprio documento.

Impõe-se, em muitos casos, a falta de exigência do cumprimento da lei, ou pela pouca ação fiscalizadora do próprio Estado, ou como pelos vários interesses dos intervenientes na obra a quem a legislação nomeou para controlar as respetivas disposições legais, tornando estes elementos a colocar em causa a eficácia do documento.

### **2.3.5 Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil**

Considerando o exposto no preâmbulo do Decreto-Lei n.º 41821, desta data, e em observância do preceituado no Artigo 1º desse diploma, que prevê que as normas de segurança no trabalho da construção civil devem ser objeto de regulamento a publicar pelos Ministérios das Obras Públicas e das Corporações e Previdência Social.

Importa referir que, em escavações, e de acordo com as disposições comuns, Artigo 66º, os trabalhos de escavação serão conduzidos de forma a garantir as indispensáveis condições de segurança dos trabalhadores e do público evitando desmoronamentos. Em ponto único, há um técnico, legalmente idóneo, responsável pela organização dos trabalhos e pelo estudo e exame periódico das entivações.

De acordo com o Artigo 67º, é indispensável a entivação do solo nas frentes de escavação. Esta será do tipo mais adequado à natureza e constituição do solo, profundidade da escavação, grau de humidade e sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, a suportar pelas superfícies dos

terrenos adjacentes. Excetuam-se da obrigação prevista neste artigo as escavações de rochas e argilas duras.

Pode-se referir o Artigo 68º, quando sejam de reear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, onde reforçar-se-á a entivação de modo a torná-la capaz de evitar esses perigos.

Em entivações, importa referir o Artigo 69º em que consta que a entivação de uma frente de escavação, como das trincheiras, compreende normalmente elementos verticais ou horizontais de pranchas que suportam os impulsos do terreno.

Estes impulsos podem ser transmitidos diretamente pelas pranchas às escoras ou por intermédio de outros elementos que os liguem entre si por cruzamento. Conforme a natureza do terreno e a profundidade de escavação, assim os elementos destinados a suportar diretamente os impulsos serão mais ou menos afastados entre si, terão maior ou menor secção e poderão ser de madeira ou metálicos.

O Artigo 70º refere que, quando o terreno for escorregadio ou se apresentar sem grande coesão, devem usar-se cortinas de estacas-prancha que assegurem a continuidade do suporte.

- Havendo pressões hidrostáticas, a cortina garantirá uma vedação suficiente;
- A espessura mínima das estacas-prancha será de 0,05 m e 0,08 m, respetivamente, para profundidades de 1,20 m a 2,20 m e de 2,21 m a 5 m;
- Para escavações com mais de 5 m de profundidade as estacas-pranchas terão de ser metálicas.

O Artigo 71º revela que as escoras devem manter os outros elementos de entivação na sua posição inicial e obedecer às seguintes condições:

- Possuírem resistência suficiente, para o que serão calculadas como colunas, tendo em conta o efeito das sobrecargas;
- Serem apertadas por meio de macacos, de cunhas ou por outro processo apropriado;
- Descansarem sobre uma base estável, quando transmitirem diretamente ao terreno as cargas que suportam;
- Impedirem o escorregamento da sua extremidade inferior por meio de espeques adequados, quando, na hipótese do item anterior, forem inclinadas;
- Fazerem a ligação com os barrotes, por meio de cunhas cravadas ou aparafusadas, no caso de escavação manual, e de cunhas aparafusadas, no caso de escavação mecânica.

O Artigo 72º remete-nos para a abertura de trincheiras com profundidades compreendidas entre 1,20 m e 3,00 m onde devem ser asseguradas as “necessárias condições de segurança contra desmoronamentos perigosos”.

## **2.4 O Sistema de Videovigilância: Enquadramento Legal e Descrição do Sistema**

Poder-se-á considerar que a videovigilância é por natureza um sistema de controlo de vídeo, composto por uma ou mais câmaras de vídeo que recolhem imagens num determinado espaço, seja ele interior ou exterior, num determinado tempo definido ou ilimitado. Essas câmaras são normalmente equipadas com um sistema ligado à Internet, que permite a captação, recolha e gravação de imagens e o seu visionamento em tempo real (Andrade, 1996).

Cada vez mais a sociedade atual em que vivemos se prima pela segurança, tornando-se frequente a utilização da videovigilância pois, supostamente, aumenta a segurança das pessoas, sendo que por outro lado a captação de imagens pode interferir com os nossos direitos, liberdades e garantias, tornando-se numa dicotomia ética e deontológica no exercício de cada um dos intervenientes.

A realidade de uma sociedade sob permanente vigilância, levada a cabo pelas autoridades, surge desde logo quando a frase de propaganda do Estado visa a mensagem de que qualquer ameaça de excesso de autoridade ou de vigilância é mera ficção, comparativamente com o perigo decorrente da ausência da mesma. No entanto é necessário analisar esta ideia já que se trata do respeito pelos direitos de personalidade, nomeadamente pelo direito à imagem e pela reserva da intimidade da vida privada ou da constante ameaça a que estes podem estar sujeitos (Andrade, 1996).

É nesta permanente dialética entre a segurança/prevenção do crime e a dignidade humana, nomeadamente o respeito pelos seus direitos, liberdades e garantias, que se colocam reticências e pertinências na utilização deste tipo de instrumento de segurança e vigilância de pessoas e bens (Valente, 2006).

#### **2.4.1 Videovigilância no Domínio Público**

A utilização de câmaras de vídeo em locais públicos de utilização comum está regulada juridicamente através da Lei nº1/2005, de 10 de Janeiro, tendo sofrido posteriores alterações pela Lei nº 39-A/2005, de 29 de Julho, e pela Lei nº 53-A/2006, de 29 de Dezembro.

##### **2.4.1.1 Considerações**

Neste ponto é importante redefinir o conceito “Locais Públicos de Utilização Comum”, que engloba um campo alargado de espaços, em que nem todos podem ser objeto de proteção e vigilância.

Na presente lei, só podem enquadrar-se aqueles que são frequentados por pessoas, sem qualquer restrição, desde que não afetem a reserva da intimidade da vida privada, ou em espaços onde se possam colocar riscos objetivos para a segurança e ordem públicas, desde que a utilização de câmaras não afete interiores de residências ou edifícios habitados.

De acordo com as finalidades enunciadas no Artigo 2º, nº 1 da Lei nº1/05 de 10 de Janeiro, parece que os locais abrangidos devem integrar o uso comum ordinário do domínio público, proveitoso e acessível a todos, independentemente de autorização ou licença (Caetano, 1980).

Quando se confronta o local “espacial” da vigilância por câmaras de vídeo presente no n.º 1 do Artigo 1º e as finalidades das alíneas a), b) e c) do nº 1 do Artigo 2º da presente lei, permite a questão de que os conceitos aí utilizados podem abarcar os locais públicos de acesso condicionado ou restrito. Exemplo disso são as escolas, as esquadras de polícia e os museus, em que o acesso é condicionado quer pela razão da sua função, quer pela finalidade a que cada um destes edifícios ou instalações públicas se destinam, sendo, no entanto, locais públicos e de afluência de público. Outro caso são as autoestradas, que sendo um local público de utilização comum, encontram-se no entanto condicionadas ao pagamento de uma taxa para que os utentes possam usufruir da via, sendo garantida de alguma forma a sua proteção e segurança e a de terceiros.

##### **2.4.1.2 Tempo e Finalidade**

No n.º 2 do Artigo 7º da Lei nº1/05 de 10 de Janeiro consta que a autorização para que se utilize câmaras de vídeo só se equaciona quando esta seja necessária para a manutenção da segurança e ordem públicas ou no caso de ser importante para a prevenção da prática de eventuais crimes.

A manutenção da segurança e da ordem públicas e a utilização das câmaras de vídeo acontece quando o controlo dos ditos riscos não possa ser levado a cabo com eficiência e eficácia pela atividade humana das forças de segurança. Pelo que a videovigilância funcionaria apenas como

uma ação preventiva, tornando-se de algum ”perigo“ a questão relativa à extensão da utilização de câmaras de vídeo no âmbito da prevenção criminal.

A videovigilância deve ser utilizada apenas no sentido da prevenção de situações que afetem a segurança pública, devendo conciliar medidas adequadas às infrações criminais que visem a proteção de pessoas e bens, que não sejam restritivas ou limitem os direitos, liberdades e garantias dos cidadãos (Valente, 2009).

#### **2.4.1.3 Requerimento**

A utilização das câmaras de vídeo deve ser requerida pelas forças e serviços de segurança, como descrito no n.º 1 do Artigo 1º da Lei nº1/05 de 10 de Janeiro, tendo como objetivo a prossecução dos fins consagrados no Artigo 2º.

Para requerer a utilização de câmaras de vídeo são as forças e serviços de segurança que se encontram legitimadas originariamente pela Constituição, onde devem integrar-se a Guarda Nacional Republicana (GNR), a Polícia de Segurança Pública (PSP) e a Polícia Judiciária (PJ).

Importa referir que a Comissão Nacional de Proteção de Dados (CNPd) deve emitir um parecer anterior à autorização e, caso seja negativo, a autorização não pode ser concedida (Artigo 3º, nº 2 da Lei n.º 1/05, de 10 de Janeiro). Para que possa ser instalado um sistema de câmaras de vídeo deve ser o dirigente máximo da força ou serviço de segurança respetivo a requere-lo, sendo que no pedido tem que constar o local público objeto de observação pelas câmaras de vídeo, as características técnicas do equipamento e a identificação dos responsáveis pela conservação e tratamento de dados.

Com isto seria possível levar a cabo um conjunto de pressupostos como a proteção de edifícios/instalações públicas e respetivos acessos, proteção de instalações com interesse para a defesa nacional, proteção da segurança e de bens públicos e privados e prevenção da prática de crimes em locais em que exista razoável risco da sua ocorrência.

#### **2.4.1.4 Competência: Autorizar e Fiscalizar**

Para ser concedida a autorização para a implantação de câmaras de vídeo, a mesma é da responsabilidade do membro do Governo que tutela a força ou o serviço de segurança requerente, sendo essa competência delegável nos termos da lei, conforme consta do n.º 1 e 3 do Artigo 3º da Lei n.º 1/05, de 10 de Janeiro. Esta autorização deve ser precedida de um parecer da CNPD, como já referido, sendo este vinculativo e sem o qual a referida autorização não pode ser concedida (Artigo 3º, nº 2 da Lei n.º 1/05, de 10 de Janeiro).

É de referir ainda que a autoridade a quem compete a autorização das câmaras de vídeo fixas deve, segundo o previsto no Artigo 12º desta Lei, manter um registo público de todas as instalações autorizadas para o efeito. Por outro lado, deve referir a data e o local exato da instalação, requerente e fim a que se destina o uso das câmaras, contendo o parecer da CNPD, período da autorização e as suas eventuais renovações.

### **2.4.2 Videovigilância dos Agentes Privados**

Hoje em dia a segurança de locais, pessoas e bens não surge apenas no setor público, mas também no domínio privado, assumindo um crescente incremento e desenvolvimento em Portugal como noutros países.

No setor privado a vigilância tem como objetivo a proteção de bens e pessoas e a prevenção e dissuasão da prática de crimes, tal como no domínio público, embora existam algumas diferenças em determinados critérios devido à sua diferente natureza.



O seu carácter complementar e subsidiário, face à atividade desempenhada pelas forças e serviços de segurança pública do Estado, encontra-se regulada pela Lei nº 34/2013, de 16 de Maio.

De acordo com o Artigo 1º da Lei nº 34/2013 de 16 de Maio, a atividade de segurança privada tem como objeto a prestação de serviços a terceiros por entidades privadas e a organização de serviços de autoproteção por quaisquer entidades em proveito próprio, visando a proteção de pessoas e bens e a prevenção da prática de atos ilícitos.

Quanto aos meios de segurança a ser utilizados, dispõe o Artigo 30º e seguintes, revestindo especial interesse o Artigo 31º que se refere aos meios de vigilância eletrónica, em que os equipamentos só podem ser utilizados com o objetivo de proteger pessoas e bens, ressalvados os direitos e interesses constitucionalmente protegidos que pelo seu uso possam ser afetados, sendo obrigatório o seu registo na Direção Nacional da PSP, nos termos definidos por portaria do membro do Governo responsável pela área da administração interna.

A gravação de imagens e sons efetuada pelas entidades de segurança privada e pelos serviços de autoproteção, através dos meios de vigilância eletrónica, devem ser conservados por um período de 30 dias, sendo que findo este período devem ser imediatamente destruídos, devendo os profissionais ser regidos pela descrição e pelo segredo profissional, só podendo ser quebrado de acordo com a legislação processual penal.

Nos locais objeto de vigilância com recurso a câmaras de vídeo é obrigatória a afixação, em local bem visível, de informação sobre as seguintes matérias: a existência e localização das câmaras de vídeo e a menção «Para sua proteção, este local é objeto de videovigilância».

Poder-se-á sempre questionar se as imagens não comprometem o direito à privacidade e o direito à imagem, do ponto de vista dos direitos pessoais consagrados no Artigo 26º da Constituição da República. A própria Constituição, no seu Artigo 18º, admite a criação de leis que restrinjam esses direitos para defesa de outros direitos constitucionalmente consagrados (Canotilho et al., 1993).

Os locais objeto de videovigilância em que se gravam imagens que abrangem a generalidade do público assumem como maior preocupação a videovigilância abusiva, em que se denota a intromissão da vida privada em espaços/locais mais pequenos e de acesso restrito. Devido a este facto, a autorização para a colocação destes sistemas deve ser ponderada, de forma a terem em conta a afetação desses direitos de privacidade e imagem.

A autorização para a utilização dos equipamentos de vigilância eletrónica, conforme o diploma prevê, não prejudica a aplicação do regime de proteção de dados pessoais da Lei nº 67/98 de 26 de Outubro, nomeadamente em matéria de direito, de acesso de informação, oposição de titulares e regime sancionatório.

Segundo os Artigos 20 e 21º do Código do Trabalho, o empregador não pode utilizar meios de vigilância à distância no local de trabalho, mediante o emprego de equipamento tecnológico, com a finalidade de controlar o desempenho profissional do trabalhador. Contudo, o fim para que se destina este equipamento é a proteção e a segurança de pessoas e bens ou quando particulares exigências inerentes à natureza da atividade o justifiquem, não querendo com isto dizer que é lícita a sua utilização, uma vez que só a CNPD o pode validar.

Conclui-se que no setor privado surgem, da mesma forma, questões relativas aos direitos, liberdades e garantias e à proteção de dados pessoais, sem que se desvirtue a legal, necessária e importante utilização deste mecanismo de segurança.

### **2.4.3 Composição de um Sistema de Videovigilância**

Tal como o nome indica, um sistema de videovigilância é composto por um conjunto de câmaras fixas ou rotativas e por um gravador central que permitem captar e gravar através de

imagem/vídeo, o que se passa num determinado local. Todas as imagens captadas podem ser visualizadas e analisadas num único local onde se encontra o *software* de controlo dos vídeos ou remotamente, por acesso IP<sup>4</sup>.

Investir num sistema de videovigilância de qualidade é sempre uma boa decisão, já que só assim é possível obter imagens com a qualidade exigida.

As câmaras de videovigilância são um dos itens mais importantes de todo o sistema e podem ser divididas em três grandes grupos: as câmaras ditas normais, das quais fazem parte as câmaras de corpo, as câmaras “bullet”, as mini-câmaras e as câmaras “dome”. Estas são as mais utilizadas e encontram-se disponíveis no mercado nos mais diversos formatos, para as mais diversas aplicações. O segundo grupo são as câmaras com movimento que podem ser câmaras *Speed Dome* (câmaras cujos movimentos podem ser efectuados a grande velocidade - até cerca de 360°/s) e *Low Speed Dome* (câmaras cujos movimentos são mais lentos - até cerca de 120°/s). Estas câmaras são motorizadas para que permitam uma orientação em diversas direções e efectuar *zoom* remotamente. Estas são normalmente utilizadas quando se pretende cobrir uma vasta área com uma só câmara e/ou existe um operador para a sua operação. O terceiro grupo são câmaras ocultas, de onde fazem parte as câmaras camufladas em detetores PIR (*Passive Infrared*) e em detetores de fumo, existindo muitos outros modelos de câmaras ocultas. Estas são utilizadas em aplicações muito particulares, em que se pretende dissimular a sua presença, facto que não é permitido na filmagem dos trabalhadores.



Figura 4 - Câmara "bullet"



Figura 5 - Câmara de movimento



Figura 6 - Câmara oculta

#### 2.4.3.1 Câmara de Videovigilância Analógica

Houve um tempo em que a tecnologia dos sistemas de videovigilância era totalmente analógica e a gravação de imagens era efectuada em cassetes do tipo *Video Home System* (VHS).

No início da década de 90 do séc. XX surgiram os primeiros sistemas de gravação digital que oferecem inúmeras vantagens e superam em muito as prestações dos clássicos sistemas de gravação analógicos. No entanto, esta geração de sistemas não pode ser considerada puramente *Internet Protocol* (IP), uma vez que converte os sinais de vídeo analógicos para formatos

<sup>4</sup> <http://www.simonalert.com/Pt/Videovigilancia/Videovigilancia-Sistema.htm> (25-10-2014)

digitais, os quais são posteriormente armazenados num disco rígido, podendo ser acedidos remotamente por IP.

Esta tecnologia apresenta algumas vantagens e desvantagens quando comparada com os mais recentes sistemas, sendo estas elencadas de seguida.

#### **Vantagens das câmaras analógicas**

- As câmaras analógicas têm, geralmente, um custo mais reduzido, comparando com as câmaras IP;
- Existe uma grande variedade de modelos/tipos de câmaras analógicas;
- Capacidade de total integração de câmaras de vários fabricantes.

#### **Desvantagens das câmaras analógicas**

- As redes de cablagens destes sistemas apresentam custos mais elevados e estão limitadas à distância máxima de transmissão permitida pelo cabo coaxial, já que existe degradação da imagem em função da distância percorrida;
- As instalações de sistemas baseados em câmaras analógicas estão limitadas ao número de câmaras permitidas pelo sistema de gravação digital, sendo por vezes necessário proceder à substituição do gravador existente;
- A imagem analógica digitalizada raramente gera uma definição superior a 0.4 Megapixel. As câmaras IP apresentam uma resolução de 3,0 Megapixel ou mais.

#### **2.4.3.2 Câmara de Videovigilância IP**

Tal como os sistemas tradicionais de videovigilância (analógicos), este tipo de sistema permite atingir os objetivos de segurança e gestão pretendidos.

Distingue-se pelo facto da transmissão de imagem e som ser feita via intranet nas instalações da organização, o que, em alguns casos, poderá ser uma mais-valia e comodidade para o utilizador final.

As câmaras IP, ao estarem ligadas diretamente numa rede IP, permitem aos utilizadores visualizar imagens e áudio ao vivo de um local ou múltiplos locais, através da rede local, Internet ou Intranet.

Devido às melhores resoluções destes aparelhos existe uma grande capacidade de reconhecimento e verificação de detalhes numa imagem, sendo possíveis novos recursos como a deteção de movimento no campo da área de visualização e *zoom* simultâneo em várias partes da imagem.

A qualidade de imagem de uma câmara IP, que grava a imagem digitalmente nativa, é muito superior ao da imagem analógica digitalizada. Nem sempre isto é notado na visualização “ao vivo” porém, tal fator de qualidade será patente aquando da recuperação da imagem gravada.

As imagens capturadas por este tipo de câmaras são transportadas na rede IP, através de *hubs*, *switchs* e *routers*, e armazenadas num computador com *software* de gestão e controlo de vídeo.

É também um sistema de vídeo plenamente baseado em rede, onde nenhum componente analógico intermediário é utilizado. Um sistema de vídeo IP utiliza o processamento das câmaras IP como forma de reduzir a utilização da banda.

Uma das grandes vantagens desta solução é permitir a utilização da infraestrutura de rede estruturada existente, bem como a possibilidade de alimentação via POE (*Power over Ethernet*), ou seja, alimentação através do cabo de rede, o qual suporta a transmissão de dados e a alimentação, a utilização de dispositivos de rede *Wireless* (Wi-Fi), a possibilidade de

*Pan/Tilt/Zoom* integrados, áudio, entradas e saídas digitais, acionamento de dispositivos e maior flexibilidade e capacidade de integração com outros sistemas.

As câmaras IP proporcionam uma solução simples e eficaz na captura de imagens de vídeo de alta qualidade e transmitem-nas em vários tipos de rede, incluindo a Internet. Elas operam de forma independente e podem ser instaladas em qualquer ambiente que possua uma conexão à rede IP ou *modem*.

#### **Vantagens das câmaras IP:**

- Não necessitam de um computador para que as imagens sejam enviadas para a Internet, ou rede IP;
- Não necessitam de *software* ou placas adicionais para o seu normal funcionamento;
- São de fácil instalação e possuem o seu próprio endereço de IP, que se liga de forma automática à rede por meio de um *hub/router*;
- Proporcionam, em muitas delas, uma comunicação bidireccional de áudio;
- As imagens e o áudio podem ser encriptados, garantindo a sua integridade e privacidade;
- Permitem o acesso ao vídeo e ao áudio através de um “web browser” e uma ligação à Internet;
- A qualidade da imagem de uma câmara IP é muito superior ao da imagem analógica digitalizada;
- Podem utilizar a rede estruturada existente, facilitando a sua instalação e reduzindo o custo da instalação.

#### **Desvantagens das câmaras IP:**

- Devido a todas tecnologias adicionais inseridas em cada câmara IP, o custo destas é maior comparativamente com as câmaras analógicas;
- As câmaras IP têm um consumo de banda larga superior ao das câmaras analógicas.

#### **2.4.3.3 Sistema Híbrido**

Cada vez mais o sistema de videovigilância está a adotar a tecnologia IP, mas a maioria dos sistemas existentes ainda são analógicos.

Os gravadores de vídeo digitais (*Digital Video Recorder* - DVR) híbridos facilitam a integração dos sistemas existentes com a mais recente tecnologia IP, permitindo uma implementação do sistema a custos mais reduzidos.

Estes sistemas fazem uso das duas tecnologias, analógica e IP, reutilizando e integrando, num mesmo sistema, as câmaras e cablagem analógicas existentes e as novas câmaras IP, podendo ainda fazer uso de uma cablagem de rede estruturada existente. Assim é possível baixar significativamente os custos de transição de um sistema analógico para um sistema IP, permitindo a sua evolução gradual.

Importa acrescentar que, dependendo da escolha do tipo de câmara a utilizar, os restantes componentes do sistema ficarão condicionados. Por exemplo, se a escolha recair sobre uma câmara do tipo IP, a ser necessário um gravador de vídeo, este será obrigatoriamente distinto do perpetuado num sistema analógico. Ou seja, por este motivo apenas se analisaram os vários tipos de câmaras de videovigilância, já que só com a escolha das mesmas é que se consegue definir um sistema completo de videovigilância.



### 3 OBJETIVOS E METODOLOGIA

#### 3.1 Objetivos da Dissertação

Esta dissertação tem como objetivo principal estudar a implementação de um sistema de videovigilância em valas destinadas à instalação de infraestruturas como medida de proteção dos trabalhadores.

Como objetivos parciais identificam-se:

- Enquadramento legal da implementação do sistema de videovigilância;
- Discussão dos prós e contras associados à implementação do sistema;
- Identificação dos principais riscos associados aos trabalhos em vala;
- Determinação das principais medidas preventivas a serem tomadas em trabalhos desta natureza;
- Desenho de um sistema de visualização e análise das imagens recolhidas nas imediações das valas.

#### 3.2 Metodologia

A metodologia seguida para a prossecução dos objetivos identificados anteriormente encontra-se representada na figura que se segue.

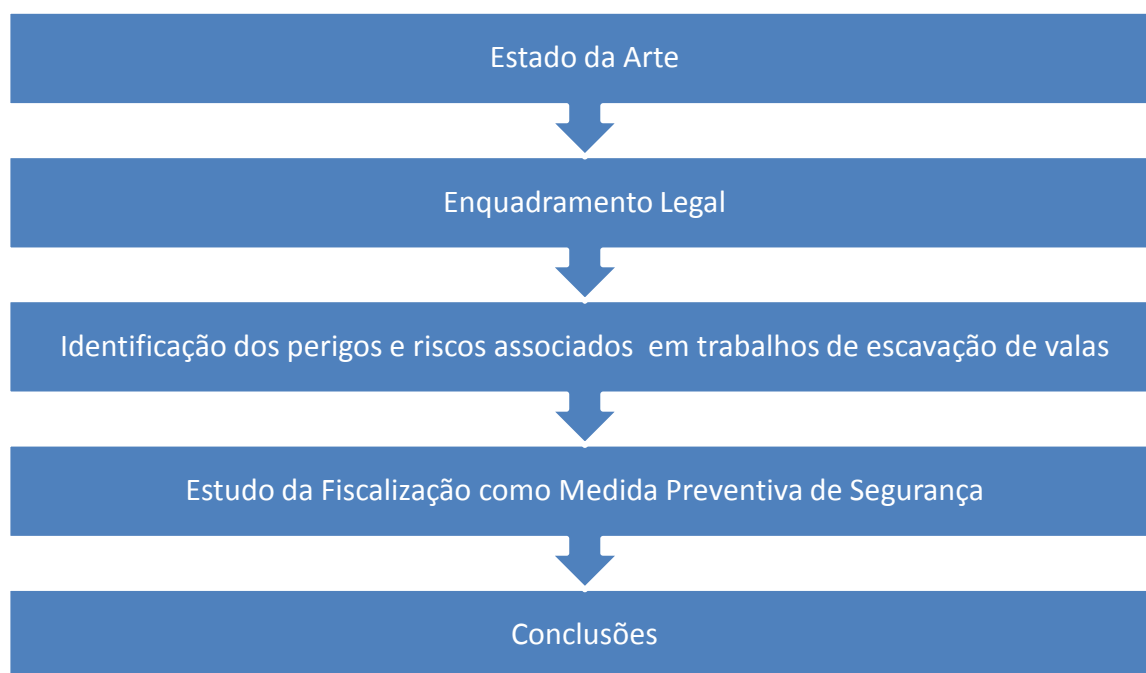


Figura 7 - Metodologia da dissertação

Para a elaboração do estado da arte foi necessária uma pesquisa aprofundada do tema em questão, sendo que se iniciou pela identificação dos vários processos utilizados para a abertura de vala. Os métodos selecionados são aqueles que se consideraram mais utilizados em Portugal para a abertura de valas. Segue-se uma abordagem geral sobre a segurança no setor da construção civil, passando pela sua evolução histórica, a identificação dos principais perigos,

uma análise pormenorizada sobre o PSS (em fase de projeto e obra) e, por último, uma observação do Decreto Regulamentar 41821/58 que não é mais do que o regulamento de segurança no trabalho da construção civil. Ainda dentro deste capítulo considerou-se pertinente efetuar um estudo sobre o sistema de videovigilância, nomeadamente ao nível da sua aplicabilidade tanto no domínio público como privado, como na composição do próprio sistema, com a identificação dos seus principais componentes.

Houve um certo cuidado para que o estado da arte estivesse bastante completo uma vez que se trata de um tema que gera, há já alguns anos, uma grande controvérsia devido à intrusão na privacidade dos trabalhadores. Com esta dissertação pretendeu-se mostrar as vantagens da implementação de um sistema deste género, considerando, contudo, os fundamentos legais e a garantia dos direitos dos trabalhadores envolvidos.

Na segunda parte do trabalho, a parte prática, iniciou-se com a elaboração de uma tabela com os principais perigos e riscos associados aos trabalhos em vala, seguindo-se para a enumeração de um conjunto de medidas preventivas a serem empregues neste tipo de trabalhos. Avançou-se para a análise da fiscalização pontual, onde se percebeu os seus principais objetivos e limitações. Após esta fase foi apresentado o modelo de videovigilância que se considera ser viável, seguindo-se a respetiva e consequente discussão.

Neste capítulo pretendeu-se avaliar os prós e os contras na implementação do sistema, assim como tentar demonstrar que a videovigilância pode e deve ser vista como uma medida de proteção dos trabalhadores e não como algo que apenas tem como objetivo o seu controlo e invasão da privacidade.

É importante mencionar que neste trabalho apenas se pretendeu estudar a viabilidade da implementação do sistema, sendo que, a ser positiva era de interesse avançar-se para uma possível instalação do mesmo, estando contudo fora do âmbito em que este projeto se enquadra.

# PARTE 2





## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Identificação das Ações Desencadeadoras e Consequências em Trabalhos de Escavação em Valas

O levantamento e avaliação dos riscos é um processo que permite identificar os perigos (algo potencialmente causador de danos — materiais, equipamentos, métodos ou práticas de trabalho) e medir os riscos (possibilidade, elevada ou reduzida, de alguém sofrer danos provocados pelo perigo) para a segurança e saúde dos trabalhadores decorrentes de perigos no local de trabalho.

A avaliação dos riscos é um processo tão específico que cientificamente sai fora do âmbito do presente trabalho, contudo verifica-se ser necessário efetuar um levantamento dos riscos mais significativos para as tarefas que envolvem escavações para abertura de vala, tal como os que se elencam na tabela que se segue.

Tabela 3 - Principais riscos e ações desencadeadoras em trabalhos de escavações

Riscos Associados	Principais Causas
Desabamento de estruturas vizinhas por descalce ou descompressão	Falta de monitorização dos parâmetros laterais das valas (taludes)
Desabamento do coroamento da escavação	Uso do coroamento do talude como estaleiro
Alteração do corte do terreno e consequente desabamento devido às intempéries	Inadequadas drenagens junto aos coroamentos dos taludes
Desprendimento de terras ou rochas devido a vibrações nas proximidades	Falta de levantamento das infraestruturas, máquinas e equipamentos na zona
Desabamento estrutural devido a sobrecargas imputáveis à perda de estabilidade de árvores, postes, muros, entre outros	Falta de limpeza ou escoramento dos obstáculos na superfície
Alagamento rápido da abertura devido ao corte ou perfuração de condutas de água ou paredes naturais de lençóis freáticos	Inexistente, desatualizado ou não respeitado levantamento cadastral das infraestruturas subterrâneas
Enchimento das valas com gases mais pesados que o ar	Inexistência de sinalização adequada em torno do coroamento da vala
Choques com as estruturas de suporte às entivações	Falta de guarda corpos com rodapé no perímetro da vala
Queda de materiais ou equipamentos da parte superior das valas	Informação e formação aos trabalhadores das regras de segurança neste tipo de trabalhos
Colisão com outros trabalhadores que não respeitem a distância de segurança no prescrito para a escavação manual dentro das valas	

A análise e controlo dos riscos contraria a ideia, por vezes tão em voga, de que o acidente é fruto de qualquer fatalidade ou azar. Sempre que um acidente acontece, podemos saber porque se deu, como se deu ou com quê. Conhecendo as suas causas reais é possível tirar conclusões objetivas que, de futuro, poderão ajudar a controlar os riscos evitando outro acidente.

O processo laboral envolve um todo dinâmico de sistemas e subsistemas com funções interdependentes (materiais, pessoais, técnicas e ambientais), que se desenvolve com um objetivo, desde uma situação inicial a outra final. Os fatores causais podem ser classificados em três grupos: humanos, materiais e fortuitos.

As consequências dos acidentes são as manifestações externas que permitem o seu reconhecimento. Podem ser apreciadas no plano material e humano:

- No plano material, as consequências dos acidentes de trabalho são as mais diversas, estando diretamente ligadas a fatores económicos, tais como: a perda de parte do vencimento pelo sinistrado, o eventual decréscimo do rendimento aquando do seu retorno ao posto de trabalho, o valor do tempo perdido pelos colegas para o socorrer, o menor rendimento do operário que o substitui e o valor dos danos causados nas instalações, material de trabalho, equipamentos, ferramentas, produtos, entre outras;
- No plano humano, as consequências de um acidente podem ser muito nefastas. Para além do sofrimento físico e moral sentido pelo acidentado, surgem preocupações de vária índole, nomeadamente quanto aos problemas de readaptação física e reabilitação profissional, indispensáveis à sua inserção numa nova atividade que possa ser desempenhada com as faculdades não comprometidas no acidente.

Posto isto, considera-se importante uma pequena análise da evolução do número de acidentes mortais em Portugal na última década, representado no gráfico que se segue (ACT, 2013<sup>5</sup>)

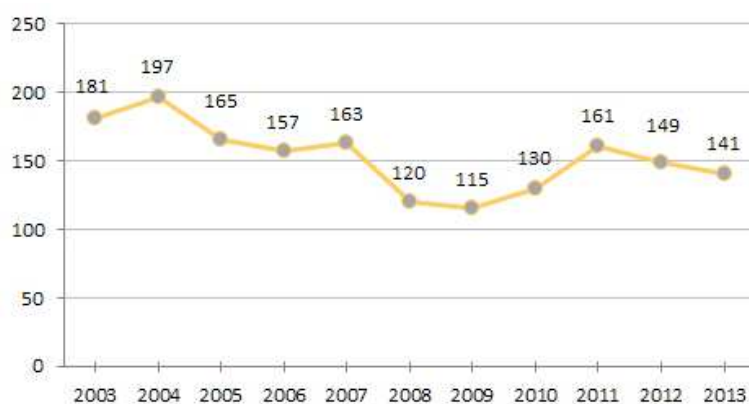


Figura 8 - Evolução do número de acidentes de trabalho mortais em Portugal

Nos últimos dez anos, a tendência geral dos acidentes de trabalho mortais é decrescente, sendo que se registaram subidas homólogas nos anos de 2004, 2007, 2010 e 2011. De realçar que em 2004 registaram-se 197 acidentes de trabalho mortais, o número mais elevado da última década, seguido dos 181 verificados em 2003 e dos 165 verificados em 2005.

Partindo agora para o âmbito da construção civil, percebe-se que não é só em Portugal que a construção civil é um dos setores mais perigosos, já que por toda a União Europeia (UE) se verifica o mesmo problema. Os principais perigos incluem o trabalho em altura, os trabalhos de escavação e a movimentação de cargas. O segundo perigo, os trabalhos em escavação, retrata o

<sup>5</sup>[http://www.act.gov.pt/\(ptPT\)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/A%20ACT%20e%20os%20inquin%20antes%20da%20reforma.pdf](http://www.act.gov.pt/(ptPT)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/A%20ACT%20e%20os%20inquin%20antes%20da%20reforma.pdf) (Acedido a 20/08/2014)

tema que se pretende abordar na presente dissertação e, por esse motivo, proceder-se-á a um estudo mais detalhado do mesmo.

Para os trabalhos em escavação é necessário, antes do início de qualquer trabalho, consideraram-se todos os perigos potenciais, incluindo aluimentos, queda de pessoas e veículos nas escavações e debilitação de estruturas próximas. Em seguida, devem ser tomadas as precauções adequadas. Devem ser localizados e marcados todos os equipamentos subterrâneos e tomadas medidas para os evitar. Verificar se todo o material de apoio à escavação se encontra no local e se existe um método seguro de colocação e remoção de material de apoio é outra medida que deve ser desenvolvida.

## 4.2 Medidas Preventivas nos Trabalhos em Valas de Segurança

Os acidentes que ocorrem, normalmente, com maior frequência nos trabalhos em vala ocorrem em escavações compridas e estreitas, onde os desmoronamentos ultrapassam, de forma perigosa, as trincheiras abertas.

Quando se procede à abertura de valas, estas devem ocorrer pelo menor tempo possível e devem ser abertas por troços tão curtos quanto seja possível, para irem sendo tapadas com a compactação adequada.

Caso se dê o aparecimento de água no fundo da escavação, esta deve ser bombeada para a superfície (devendo existir bombas de reserva para que, em caso de avaria, se possa substituir de imediato). Pelo que, de forma a normalizar e tomar precauções de segurança, devem considerar-se larguras mínimas para escavação, consoante a profundidade que atingem, tal como se exemplifica na tabela seguinte:

Tabela 4 – Larguras mínimas de escavação em função da profundidade

Profundidade (m)	Largura Mínima (m)
Até 1,50	0,60
2,00	0,70
3,00	0,80
4,00	0,90
5,00	1,00

### 4.2.1 Distância dos Produtos de Escavação na Abertura de uma Vala

Tecnicamente, e de forma a respeitar as normas de segurança, deve-se manter um espaço livre superior a 0,60 m entre o bordo superior da vala e os materiais / produtos da escavação.

Para que esta ação ocorra com a máxima segurança possível é desejável que a distância que foi mencionada como superior a 0,60 m fique pelo 1,00 m, já que só assim se consegue garantir o cumprimento das normas de segurança. No espaço sobranete não deve ser permitido o depósito de qualquer equipamento ou material nem ser utilizado como via de circulação ainda que pedonal.



Figura 9 - Abertura de vala com recurso a uma retroescavadora

#### 4.2.2 Utilização de Rodapés em Abertura de Valas

Os rodapés devem ser utilizados de forma a contornar as escavações, para impedir a queda de materiais existentes na superfície sobre os operacionais que se encontram no interior da vala, prevenindo a ocorrência de acidentes. Na colocação dos painéis de entivação, os rodapés deverão ficar de fora da escavação cerca de 0,15 m.

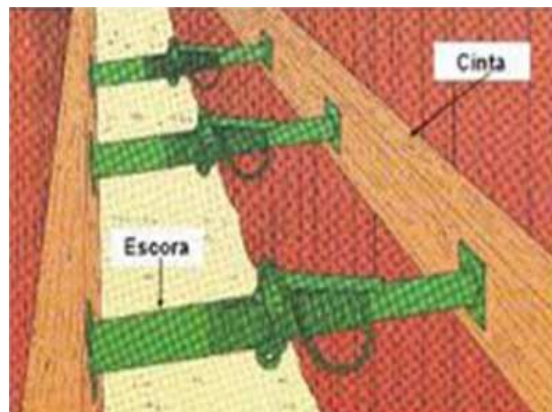


Figura 10 – Rodapé em entivação com faces opostas

#### 4.2.3 Utilização de Escadas em Valas

Para cumprimento de normas de segurança e de forma a atingir o fundo das escavações, devem utilizar-se escadas de acesso distanciadas entre si, no máximo de 15 m de forma a garantir que estas ultrapassem o bordo superior da vala, no mínimo em 1,00 m. Estas devem estar à disposição dos trabalhadores sempre que as valas tenham uma profundidade superior a 1,50 m.

É ainda de referir que o mau estado e/ou a má utilização das escadas continuam a ser uma das causas de numerosos acidentes, pelo que é de extrema importância o seu bom uso e necessária manutenção.

É importante referir que, caso se revele necessária a descida de algum trabalhador à vala devido à deteção de algo de anómalo, só deverá ser feito com a colocação de um arnês à cintura do trabalhador de tal modo que, em qualquer altura, seja possível recuperá-lo para o exterior.



Figura 11 - Escadas em vala

#### 4.2.4 Atravessamento de Valas

De uma forma segura, o atravessamento das valas deve ser realizado através de passadiços, que poderão ser de madeira ou metálicos, conforme a Figura 12.



Figura 12 - Passagem em vala

#### 4.2.5 Delimitação da Zona de Trabalhos

A zona de trabalhos tem, obrigatoriamente, de ser delimitada e sinalizada, de forma a proteger, prevenir e informar da ocorrência de trabalhos, sinalizando e orientando pessoas e viaturas.

O estaleiro tem de ser fisicamente delimitado, têm ainda de ser criadas vias de circulação para o exterior e garantir a sinalização adequada. Se a vedação do estaleiro criar constrangimentos à circulação existente na zona, este facto deve ser participado às autoridades locais e os constrangimentos das vias devem ser sinalizados em conformidade para a prevenção de acidentes rodoviários. Se a vedação da obra alterar ou eliminar as zonas pedonais, devem ser criadas alternativas através de passadiços devidamente protegidos, tal como o da Figura 13, e que ofereçam aos seus utilizadores condições de segurança.



Figura 13 - Delimitação de um estaleiro de obras

A circulação dentro do estaleiro não é menos importante, devendo ser criadas zonas distintas para o tráfego de máquinas/viaturas e pedonal. A escolha das zonas de circulação de máquinas deve ser feita em função do perfil transversal da via, as condições climáticas da zona, a estação do ano, as viaturas que vão ser utilizadas, proximidade de barreiras, entre outros. As vias de circulação, tal como qualquer outra infraestrutura, devem ser mantidas em bom estado de conservação e deve existir uma pessoa nomeada a quem se delega a responsabilidade de verificar e reparar ou participar para que sejam reparadas.

O estaleiro deve ser um local limpo e arrumado, devidamente resguardado da intrusão de pessoas estranhas ao serviço. Só assim é possível trabalhar e promover a saúde, higiene e segurança no local de trabalho.

É ainda importante mencionar que dentro do estaleiro, no caso específico a que se destina este estudo, se deve proceder à delimitação das valas, tal como exemplifica a figura seguinte. Desta forma só se aproximam da vala os trabalhadores que irão efetuar algum tipo de trabalho na mesma.



Figura 14 - Delimitação da zona de trabalhos

#### 4.2.6 Sinalização da Abertura de Vala

A sinalização de abertura de vala tem como principal objetivo a prevenção de ocorrência de acidentes com as pessoas que passam na via pública, a pé ou de automóvel. Claro está que o acontecimento de algum tipo de acidente junto da zona de trabalhos poderia causar graves danos



nos trabalhadores que se encontrassem nas imediações da vala. Por isso mesmo considerou-se de interesse acrescido a indicação de alguns procedimentos para a sinalização de abertura de vala, considerando neste caso a ocupação do passeio e da via pública, consoante o local onde ocorram os trabalhos.

#### **4.2.6.1 Abertura de Vala com Ocupação Parcial do Passeio**

A abertura de vala num passeio trata-se de um caso comum quando nos referimos à colocação de infraestruturas em obras públicas, uma vez que muitas delas se encontram inseridas por baixo dos passeios.

Para sinalizar o perigo inerente a esta zona de obra deve proceder-se à colocação de uma rede, fita ou corrente delimitadora, fixada em apoios adequados a pelo menos um metro da vala ou uma barreira extensível circundando toda a abertura ou guarda corpos. A opção deve ter em conta a profundidade da vala, devendo ser selecionada a barreira se aquela profundidade constituir risco de queda grave.

Para qualquer das alternativas, deve ficar, no mínimo, 0,65m de espaço livre para o trânsito de peões.



Figura 15 - Sinalização de trabalhos em passeio

#### **4.2.6.2 Abertura de Vala com Deslocamento do Eixo de Via**

Para uma melhor sinalização dos trabalhos de abertura de vala deve proceder-se da seguinte forma:

- Deve colocar-se, no sentido do trânsito, o sinal de “trabalhos na via”, no mínimo a 30 m da zona de obra;
- Delimitar a frente e os lados da vala com baias de proteção;
- Sinalizar a vala utilizando os sinais de obrigação de contornar a placa ou obstáculo, colocados obliquamente;
- Ao longo de todo o comprimento da vala, do lado do passeio, deve colocar-se rede, fita ou corrente delimitadora.

Estes princípios são considerados sempre que o espaço livre, entre a vala e o passeio oposto, seja superior ou igual a 5,80 m.

Caso se verifique necessário retirar materiais da escavação, estes devem ser depositados a uma distância superior a 0,60 m da crista da vala se o passeio apresentar uma largura razoável. Se este for estreito, a distância poderá ser reduzida a um mínimo de 0,30 m.



Em intervalos de 3,00 m devem ainda ser colocados cones definindo o novo eixo da via.

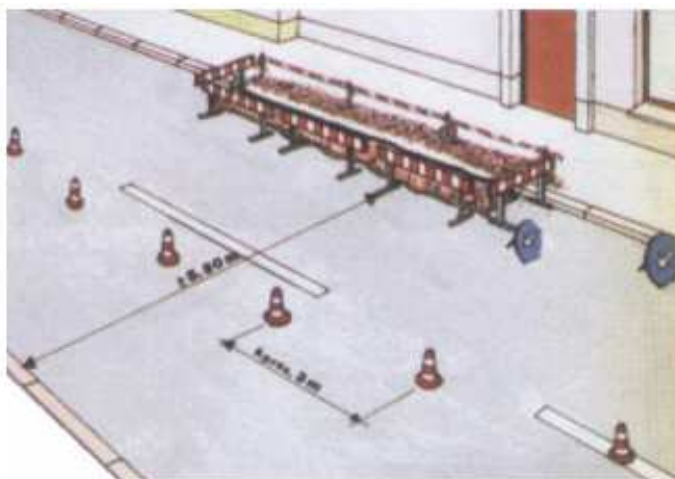


Figura 16 - Sinalização de trabalhos na via pública

#### 4.2.7 Formação dos Trabalhadores

A globalização e o processo de industrialização trouxeram consigo grandes mudanças na organização dos processos de trabalho, procurando cada vez mais o aumento da produtividade e da redução dos seus custos. Os avanços tecnológicos e a aceleração da globalização originam a procura de novas estratégias de competitividade, provocam maiores exigências de qualificação do fator trabalho, reduzem as oportunidades de emprego dos trabalhadores manuais não qualificados e aumentam as oportunidades para os trabalhadores com empregos que requerem capacidades de raciocínio e gestão, bem como “*know how*” técnico.

Todas estas alterações que a globalização acarretou e que mudaram profundamente a organização do trabalho aumentaram inevitavelmente os riscos para os trabalhadores. Esta nova organização trouxe consigo um novo ambiente de *stress* que conduz a um menor desempenho profissional, aumentando assim as probabilidades de erro, e consequentemente de ocorrência de acidentes.

É importante que os trabalhadores se sintam parte integrante da organização e valorizados por esta, e isso passa em muito pela aposta da sua formação. Este é um investimento a médio/longo prazo, para que os colaboradores possam executar as suas funções com qualidade de vida e serem assim mais produtivos.

A formação pode então ser definida como sendo o conjunto de experiências de aprendizagem planeadas por uma organização, com o objetivo de induzir uma mudança nas capacidades, conhecimentos, atitudes e comportamentos dos empregados no trabalho (Sousa, 2006). Por isso, a formação assume um caráter essencialmente instrumental de gestão, orientado para o alcance das metas organizacionais. Por outro lado, numa perspetiva mais ampla, a formação é o processo seja ele formal ou informal, planeado ou não, através do qual as pessoas aprendem novos conhecimentos, capacidades, atitudes, comportamentos relevantes para a realização do seu trabalho.

Assim sendo, a formação deverá estar na base do desenvolvimento do comportamento ativo em matéria de prevenção e a entidade empregadora deverá ter em conta os seguintes grupos de destinatários principais da ação formativa (Graça, 2010):

- Todos os trabalhadores e principalmente os recém-admitidos, assim como os que mudam de funções, posto de trabalho e os que têm tarefas que são alvo de alterações provenientes da introdução de novas tecnologias;
- Os trabalhadores que são nomeados para as ações de emergência;
- Técnicos de segurança e higiene do trabalho.

De uma forma genérica destacam-se os principais itens em que a formação dos trabalhadores da construção civil se deve focar:

- Princípios do sistema de gestão da segurança e responsabilidades dos funcionários;
- Identificação dos perigos e riscos específicos dos diferentes locais de trabalho;
- As competências necessárias para a realização das tarefas diárias;
- Procedimentos que devem ser seguidos para evitar perigos;
- Medidas preventivas que devem ser tomadas antes, durante e depois das diferentes tarefas;
- Instruções específicas de segurança e saúde para trabalhar com equipamento técnico e produtos considerados perigosos;
- Informações sobre proteção individual e coletiva;
- Comunicação dos contactos a usar em caso de emergência.

#### **4.2.8 Outras Medidas Preventivas**

Depois de definidas as principais medidas a ter em conta em trabalhos com abertura de vala considerou-se importante tecer outras recomendações consideradas relevantes para o tema em estudo.

A desmontagem das escoras, especialmente em terrenos de pouca coesão, deve ser feita única e exclusivamente quando os trabalhadores se encontrarem a uma distância superior à zona de risco.

É necessário assegurar o controlo da atmosfera dentro da vala. Controlo esse que deverá ser quase permanente se for possível atear fogo ao seu interior.

Prevê-se a colocação de bombas de reserva para o escoamento de água de caudal e pressão suficientes para dar resposta a algumas roturas ou inundações que não se possam prever.

No caso de se verificar que alguns dos trabalhadores apresentam qualquer perturbação funcional, nomeadamente enjoo, vómitos, tonturas ou desmaio, todo o pessoal restante deverá abandonar imediatamente o local de trabalho até se saber qual o motivo da perturbação do trabalhador.

Nos locais expostos a vibrações, a entivação deve ser reforçada.

### **4.3 Segurança e Fiscalização Pontual em Obra**

#### **4.3.1 Segurança em Obra**

Como foi referido, a figura do coordenador de segurança foi criada com a Diretiva Estaleiros, que tem a transposição para Portugal assegurada pelo Decreto-Lei 273/2003. Para que os princípios subjacentes a esta Diretiva possam ser devidamente implementados, deve ser dada especial relevância à formação dos coordenadores de segurança. Uma coordenação competente, envolvida desde as primeiras fases do projeto, é a melhor garantia do sucesso do empreendimento. Nada é mais prejudicial para a prevenção do que um coordenador incompetente.

O coordenador de segurança, tanto em projeto como em obra, é o representante do DO em matéria de segurança e saúde, devendo informá-lo das suas responsabilidades legais. Na fase de

projeto, deve aconselhá-lo no processo de negociação da empreitada e, na fase de obra, informá-lo regularmente sobre o resultado da sua avaliação da segurança e saúde existente no estaleiro (Silva, 2012).

Segundo o Decreto-Lei 273/2003, o coordenador de segurança em projeto deverá assegurar que os projetistas tenham em atenção os princípios gerais de prevenção e elaborar o PSS ou, se o mesmo foi elaborado por outra pessoa, validá-lo tecnicamente. É sua obrigação começar a organização da CT e completá-la, caso não exista coordenador de segurança em obra.

O coordenador de segurança em obra deve apreciar e propor alterações, se for caso disso, ao PSS ou às fichas de procedimentos de segurança e verificar a coordenação das atividades das entidades que intervêm no estaleiro. Deve ainda promover e verificar o cumprimento do PSS e facilitar a divulgação de informação relativa aos riscos profissionais a todos os intervenientes. É função do coordenador de segurança em obra averiguar as causas dos acidentes ocorridos na obra e integrar os elementos decorrentes da execução dos trabalhos na CT (Silva, 2012).

O coordenador de segurança em projeto deverá ter consciência da importância do bem-estar e da segurança e saúde dos trabalhadores e das responsabilidades que lhe foram incumbidas pela sociedade para o exercício das suas funções. O coordenador de segurança em projeto exercerá a sua função dentro de um quadro de regras impostas pela moral e civilização europeia, com respeito pelos direitos profissionais e a dignidade de todos aqueles que trabalham (Silva, 2012).

### 4.3.2 Fiscalização Pontual em Obra

#### 4.3.2.1 Gestão Técnica de um Empreendimento

Fiscalização ou Gestão Técnica de um Empreendimento (GTE) define-se como a forma de supervisionar um conjunto de operações de modo a otimizar o trabalho efetuado em obra. Estas metodologias de otimização devem ser aplicadas por áreas funcionais, de modo a clarificar e simplificar as relações entre as entidades intervenientes (Lousinha, 2008).



Figura 17 - Relação entre intervenientes em obra

A fiscalização de obras é hoje uma atividade essencial na área da construção, dando resposta à complexidade crescente que as obras apresentam e constituindo um dos vetores fundamentais para a garantia da sua qualidade global.

Um dos objetivos da fiscalização é garantir que os diferentes intervenientes tenham como principal objetivo o perfeito entendimento entre entidades, de modo a que, no decorrer da execução da obra, a qualidade e satisfação do destinatário sejam atingidas. Para isso, e com a função de moderador/coordenador, encontra-se a fiscalização.

A contratação de uma equipa de coordenação e fiscalização de obra corresponde, numa perspetiva global, à obtenção de ganhos a todos os níveis: qualidade, custos e prazos.

O reconhecimento desta situação sofreu recentemente um novo impulso com a publicação da Portaria nº 232/2008 de 11 de Março onde se prevê que que *"a comunicação prévia de obras de edificação deve (...) ser instruída..."* entre outros, com *"... termos de responsabilidade assinados pelo diretor de fiscalização de obra e pelo diretor de obra"*, independentemente da dimensão e complexidade técnica da obra.

Além deste diploma é importante ainda destacar a Lei n.º 31/2009 de 3 de Julho, que aprova o regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra, que não esteja sujeita a legislação especial, e o Decreto-Lei n.º18/2008, que aprova o Código dos Contratos Públicos (CCP), regulando a atividade e definindo os deveres da fiscalização, em regime de obras públicas.

É importante referir que a fiscalização que aqui se retrata é apenas pontual e que é física e humanamente impossível, para o número de fiscais que a maioria das empresas tem disponível, estes estarem presentes a tempo inteiro em todas as obras.

Utilizando a cidade do Porto como caso de estudo, começemos por analisar a figura que se segue.

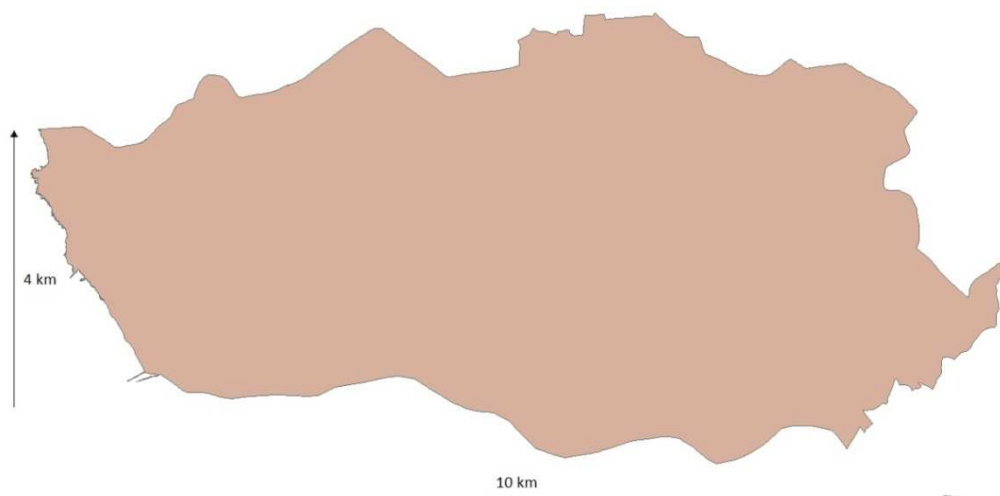


Figura 18 - Mapa e dimensões aproximadas do Porto

Como é possível ver pela figura anterior, a cidade do Porto tem aproximadamente 40 km<sup>2</sup>. Pela dimensão da cidade é compreensível que é tecnicamente impossível garantir que um fiscal permaneça em obra por tempo suficiente para garantir o cumprimento das normas de segurança. Além de que, em pequenas obras, como a abertura de pequenas valas para instalação de uma infraestrutura de pequena dimensão, muitas vezes não há a visita técnica do fiscal devido ao tempo diminuto da execução dos trabalhos. São estes mesmos os casos que merecem uma especial atenção uma vez que, na maioria das vezes, não são cumpridas as normas de segurança e, na abertura da vala, não há lugar a uma entivação, o que, por si só, acarreta graves perigos para os trabalhadores envolvidos.

Por todos estes motivos achou-se necessário partir para a pesquisa de novas medidas de atuação ao nível da fiscalização, tal como a implementação de um sistema de videovigilância no interior do estaleiro. Claro está que este método é bastante arrojado, uma vez que envolve parte da privacidade dos trabalhadores para garantir a segurança em valas e, por isso mesmo, terá o melhor tratamento possível no subcapítulo que se segue.

#### **4.3.2.2 Técnico de Higiene e Segurança no Trabalho na Construção Civil**

No setor de atividade da construção civil, o técnico de saúde, higiene e segurança no trabalho pode intervir como coordenador de segurança na fase de execução de obra ou como responsável da segurança por parte da EE.

O regime legal da coordenação de segurança aplica-se a todos os trabalhos que assumam natureza construtiva, englobando quer a área da construção de edifícios, quer a área da engenharia civil, e inclui todas as atividades (e respetivos locais) desenvolvidas com o seu apoio direto. O coordenador de segurança em obra tem, entre outras, as seguintes obrigações em matéria de segurança e saúde: verificar a coordenação das atividades das empresas e dos trabalhadores independentes que intervêm no estaleiro, tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais; promover e verificar o cumprimento do PSS, bem como, das outras obrigações da EE; coordenação o controlo da correta aplicação dos métodos de trabalho, na medida em que tenham influência na segurança e saúde no trabalho; promover a divulgação recíproca entre todos os intervenientes no estaleiro de informações sobre riscos profissionais e a sua prevenção; registar as atividades de coordenação em matéria de segurança e saúde no livro de obra; assegurar que a EE tome as medidas necessárias para que o acesso ao estaleiro seja reservado a pessoas autorizadas; analisar as causas de acidentes graves que ocorram no estaleiro. O coordenador de segurança deve ainda elaborar um relatório escrito de avaliação de segurança no trabalho, na sequência de cada vistoria. De modo a promover a informação e o diálogo pró-ativo, entre todos os intervenientes no estaleiro, sobre os riscos profissionais e a sua prevenção, o coordenador de segurança deve reunir-se com o DO e com as restantes entidades intervenientes nas empreitadas.

O técnico de segurança em obra a trabalhar na EE em obra possui as seguintes obrigações: avaliar os riscos associados à execução da obra e definir as medidas de prevenção adequadas e, se o PSS for obrigatório nos termos, propor ao DO o desenvolvimento e as adaptações do mesmo; elaborar fichas de procedimentos de segurança para os trabalhos que impliquem riscos especiais; assegurar que os subempreiteiros cumpram, na qualidade de empregadores, as suas obrigações previstas; colaborar com o coordenador de segurança em obra, bem como, cumprir e fazer respeitar por parte de subempreiteiros e trabalhadores independentes as diretivas do mesmo; tomar as medidas necessárias para que o acesso ao estaleiro seja reservado apenas a pessoas autorizadas. Também com vista à informação dos intervenientes em obra, e tal como a coordenação de segurança deve informar, sobre os resultados das atividades de higiene e segurança no trabalho, para tal deve elaborar um relatório escrito de avaliação de segurança no trabalho, na sequência de cada vistoria.

### **4.4 Fiscalização Contínua – Sistema de Videovigilância**

Pretende-se abordar neste capítulo a implementação de um sistema de videovigilância em obra, iniciado por um texto refletivo sobre os princípios orientadores do estado de direito democrático, onde se discute o caráter preventivo do sistema, o seu enquadramento e a exposição da vida privada de uma forma simples, segundo o que se considera ser importante para o tema.

#### **4.4.1 Cidadania, Liberdade e Segurança: Princípios Orientadores do Estado de Direito Democrático**

Podemos dizer que a cidadania, a liberdade e a segurança são conceitos políticos que denotam a relação entre o indivíduo e o poder, considerando-se serem a base do estado de direito democrático, merecendo tutela constitucional.

Pelo que, os princípios gerais da Constituição assentam no Homem como pessoa, como cidadão e como trabalhador, reconhecendo-se a dignidade da pessoa humana e a sua autonomia individual, concretizadoras do princípio do estado de direito.

A inserção do homem livre num procedimento democrático integra-se na possibilidade de participar nos assuntos da vida pública, nomeadamente através de uma série de direitos civis e políticos e a garantia concedida aos cidadãos da sua concretização nas dimensões económica, social e cultural. Nesta medida, a Constituição da República Portuguesa no seu Artigo 3º remete-nos para o princípio de que “a soberania, una e indivisível, reside no povo...”, sendo o povo a soberania, ao serviço do qual funciona a comunidade política.

O conceito Cidadania significa participar nos assuntos da vida comunitária, na partilha da soberania de um determinado Estado, gerando esta um conjunto de direitos e deveres do cidadão face a esse poder soberano.

A liberdade individual considera-se como um direito do homem com validade universal e de dimensão jusnaturalista, em que a liberdade é um bem inviolável e intemporal, o que não significa que seja um direito absoluto.

Neste sentido, a liberdade de cada um termina onde começa a liberdade do outro, e a liberdade de cada um é relativizada pela liberdade de todos.

Ao existir Estado surge a necessidade de segurança, nascendo enquanto garantia do mesmo, pois cabe ao Estado garantir a defesa da coletividade, bem como dos cidadãos individualmente considerados.

Pelo que é o Estado que tem o poder de criar serviços e forças de segurança (onde se incluem as polícias), tendo um sistema de justiça penal (tribunais) de forma a conceder proteção jurídica aos seus cidadãos. Esta dicotomia num sistema preventivo-repressivo deve obediência às normas constitucionais, protegendo os direitos, liberdades e garantias: direito à vida (Artigo 24º), direito à integridade pessoal (Artigo 25º), direito à liberdade e à segurança (Artigo 27º) e outros devidamente consagrados.

##### **4.4.1.1 O Enquadramento no Âmbito da Videovigilância**

A videovigilância está relacionada com os conceitos de liberdade e segurança, em que a utilização das câmaras de vídeo se destina à proteção do cidadão, protegendo a sua segurança e prevenindo a prática de crimes que ponham em causa a sua integridade e direitos.

A proteção utilizando as câmaras de videovigilância tem duas perspetivas: as câmaras de vídeo proporcionam a liberdade e a segurança dos cidadãos, pelo facto de prevenirem a prática de crimes, e ao mesmo tempo afetam a liberdade em geral, pois este meio pode ser entendido como uma forma de constrangimento do direito à imagem, à reserva da intimidade da vida privada e familiar.

Estes conceitos participam do mesmo perfil político, económico, social e cultural, de uma sociedade, condicionando-se reciprocamente. Daí que se possa afirmar que “sem segurança não há liberdade e sem liberdade não há cidadania” (Dias, 2001).

Isto leva a que uma sociedade sem liberdade condicione o estatuto dos cidadãos perante o poder público, chegando mesmo a transformá-los em súbditos, mas a inexistência de segurança coloca também em causa o exercício das liberdades, criando uma dicotomia difícil de clarificar as

liberdades e os princípios consagrados pela Constituição da República Portuguesa e a necessidade de existir segurança para fazer cumprir a própria liberdade dos cidadãos.

#### **4.4.1.2 Videovigilância: Efeito Preventivo**

Inicialmente é necessária a compreensão do significado dos vocábulos prevenção e repressão, para o melhor enquadramento possível do assunto. Prevenção deriva do latim “*praeventiōne*”, que quer dizer avanço, antecipação em que a prevenção é considerado o ato ou efeito de prevenir, de antecipar, de precaver (Dicionário da Língua Portuguesa, 2003).

O vocábulo repressão, com origem no latim “*repressiōne*”, exprime o ato ou efeito de reprimir, de coibir ou de proibir (Dicionário da Língua Portuguesa Porto Editora, 2003).

A videovigilância enquanto meio auxiliar da atividade das forças policiais e como medida ao serviço do direito penal tem um cariz meramente preventivo que, de acordo com o Artigo 2º, nº1 alínea c) da Lei nº1/2005 de 10 de Janeiro, uma das finalidades da videovigilância é a proteção de pessoas e bens públicos ou privados e a prevenção da prática de crimes.

A utilização de sistemas de videovigilância assume um espírito cada vez mais de segurança, reconhecendo-se um papel importante na prevenção da prática de crimes, tendo um efeito principalmente dissuasor na prática de ilícitos ou até servindo mesmo como meio auxiliar na fiscalização da prática de infrações estradais conforme se prevê (Artigo 2º, nº2, Lei nº1/2005 de 10 de Janeiro).

Reconhece-se que a videovigilância é um meio ao dispor da prevenção criminal, pois a utilização de câmaras de vídeo em local de prática de crimes, tem como objetivo funcionar como uma “ameaça” com a captação de imagens, funcionando como uma espécie de advertência para a conduta criminosas.

A vigilância no setor privado assume de igual forma um carácter preventivo, uma vez que tem como funções a vigilância e a proteção das pessoas e bens em locais de acesso vedado ou condicionado ao público, bem como a prevenção da prática de crimes (Artigo 1º, nº 3 alínea b) da Lei nº 34/2013 de 16 de Maio). Pelo que o aviso obrigatório afixado em local visível nos lugares objeto de vigilância a que se refere a alínea b) do nº 5 do Artigo 31º da Lei nº 34/2013 de 16 de Maio assume desde logo o carácter preventivo, devendo ser o próprio cidadão a adotar uma conduta necessária ao não cometimento de infrações.

Reconhece-se, desta forma, o seu efeito dissuasor e preventivo, dado que o cidadão reconhecendo que está a ser filmado e que a gravação pode ser utilizada como meio de prova de um determinado comportamento ilícito, deverá proporcionar o devido respeito pelas regras do direito.

A passagem da prevenção à repressão surge quando os sistemas de videovigilância captam imagens da prática de crime, em que o infrator fica sujeito à consequente repressão e respetiva sanção.

O aviso tem um momento e efeito preventivos que se destinam a advertir o cidadão que o local é vigiado por um sistema de videovigilância, devendo o cidadão ter uma conduta adequada ao direito. Por outro lado, o próprio aviso tem um carácter repressivo, dado que nas situações em que o cidadão possa cometer algum tipo de crime, as gravações efetuadas pelas câmaras de vídeo podem ser utilizadas, neste efeito, para lhe ser aplicada a sanção correspondente ao crime cometido.

O uso de câmaras de vídeo tende, na sua filosofia de implementação, a ser um meio eficaz e decisivo na prevenção e repressão da prática de crimes, em que é necessária uma vigilância com eficácia, servindo assim a comunidade e os princípios do estado de direito (Valente, 2009).

De qualquer forma não se pode deixar de referir que este meio deve ser usado apenas quando outro tipo de forma ou meio de segurança não surta o efeito desejado, pois a sua utilização poderá colocar em causa uma série de direitos fundamentais.

#### **4.4.1.3 A Utilização de Câmaras de Vídeo: Exposição da Vida Privada**

Quando se utilizam câmaras de vídeo, apesar de serem utilizadas de forma preventiva e de repressão do crime, podem violar direitos pessoais: o direito à imagem, o direito à reserva da intimidade da vida privada/familiar, a liberdade em geral e a liberdade de circulação.

Apesar do direito à segurança estar consagrado no Artigo 27º da Constituição da República Portuguesa, enraizado numa ideia de segurança individual, sendo obrigatoriamente que o Estado garanta os direitos pessoais dos cidadãos, devendo ser limitado de forma a evitar violações dos direitos pessoais.

De acordo com o Artigo 18º da Constituição da República Portuguesa que limita a restrição dos direitos, liberdades e garantias aos casos expressamente previstos na Constituição, devem estas limitações estar sujeitas ao princípio da proporcionalidade na garantia de outros direitos e interesses, também constitucionalmente protegidos.

Cabe igualmente ao Estado, o disposto no Artigo 9º, alínea b) da Constituição, a garantia dos direitos e liberdades fundamentais e o respeito pelos princípios do estado de direito democrático.

O direito à segurança deve proporcionar a liberdade dos cidadãos, respeitando os direitos pessoais e o princípio da dignidade da pessoa humana, enquanto princípio diretor dos estados ditos de direito (Chambel, 2001). Também se devem limitar as restrições ao mínimo indispensável, para se poder conciliar o aprofundamento das liberdades individuais com a segurança coletiva.

O direito à liberdade compreende o direito à liberdade física e à liberdade de movimentos: o direito de não ser detido, aprisionado, confinado a um determinado espaço ou impedido de se movimentar<sup>6</sup>.

Pretende-se uma sociedade livre, que se restrinja ao mínimo necessário os direitos dos cidadãos na promoção da identidade pessoal, do desenvolvimento da personalidade, do bom nome e reputação, protegendo de quaisquer formas de discriminação ou da utilização abusiva que coloquem em causa a dignidade humana.

Pelo que a videovigilância, por vezes, pode colocar em “risco” o livre desenvolvimento do ser humano, uma vez que o recurso à filmagem do dia-a-dia se apresenta nada mais nada menos que um controlo absoluto das ações, movimentos e percursos, com a gravidade acrescida de ser esta efetuada por alguém desconhecido.

A utilização de câmaras de vídeo pode, de alguma forma, deturpar os direitos à imagem e à reserva da intimidade da vida privada e familiar, através das gravações ilícitas e na exposição da vida privada, entendidos como crimes, de acordo com o Código Penal.

Nesta perspetiva, as forças de autoridade devem levar a cabo a segurança de forma cuidadosa e humanizada, sob pena de também elas incorrerem na prática de crimes, devendo obediência ao regime da Lei nº1/2005 de 10 de Janeiro, estabelecido para a videovigilância.

Assim, o Artigo 192º, alínea b) do Código Penal proíbe a captação, fotografia, filmagem, registo ou divulgação de imagens das pessoas, de objetos/espaços íntimos sem o consentimento do portador do bem jurídico e com a intenção de devassar a vida privada, sendo este comportamento punido de acordo com a lei.

---

<sup>6</sup> <http://www.cnpd.pt/bin/orientacoes/DEL61-2004-VIDEOVIGILANCIA.pdf> (Acedido a 31-08-2014)



Torna-se pertinente que se reveja e se debata este conceito ou perspectiva da videovigilância pois coloca o ser humano perante uma exposição em nome da segurança de todos, tendo qualquer um de nós direito a uma parte da nossa vida que somente a nós diz respeito.

De acordo com Silva, 2000<sup>7</sup> os locais em que as câmaras de vídeo devem ser utilizadas, devem-se encontrar com resguardo desde que não estejam verdadeiramente comprometidas a ordem e segurança públicas, devendo por outro lado tratar-se claramente de um local onde, por hábito, sejam praticados ilícitos criminais.

As gravações de imagem e som efetuadas por meio da videovigilância podem ofender o bem jurídico-penal do direito à imagem, preenchendo o crime de gravações ilícitas, em que o direito à imagem é um direito individual que se encontra previsto no Código Civil, mas que incorpora a estrutura de uma liberdade fundamental, daí que ascenda também à consagração de bem jurídico objeto de tutela penal.

Parece correto referir a posição de (Andrade, 1996) que afirma que a captação de imagem, ainda que efetuada em local público ou abrangendo factos de interesse público, se apresenta como penalmente ilícita quando a mesma seja individualizada, ou seja, se destine a determinada pessoa, refletindo a sua emotividade, afeto e/ou sofrimento.

#### 4.4.2 Desenho do Sistema de Videovigilância para Obra

Neste subcapítulo pretende-se demonstrar o sistema de videovigilância, efetuando a escolha e o orçamento do mesmo. Em seguida será elaborado um esquema do sistema e aditadas as oportunidades de melhoria que a implementação do mesmo traria para as empresas.

##### 4.4.2.1 Escolha e Orçamento do Equipamento

Iniciando pela escolha da câmara, esta recai sobre as câmaras IP, uma vez que estas se distinguem pelo facto da transmissão de imagem e som ser feita via Internet para as instalações da organização.

Como não há necessidade de ter uma câmara rotativa, tal como a maioria dos sistemas carece, uma vez que não há qualquer intenção de filmar todo o espaço, pretende-se ter a câmara apontada unicamente na direção da vala. Devido a este facto, há a necessidade de se recorrer a um sistema de sustentação da câmara, tal como um tripé, já que esta não ficará fixa nem em teto nem em parede.



Figura 19 – Exemplo de um tripé para câmara de filmar



Figura 20 - Exemplo de uma câmara de filmar

Optou-se então pela escolha de uma câmara que oferece um alto nível de desempenho com alta definição, com uma resolução máxima de 1920 x 1080. Este aparelho detém um sistema de

<sup>7</sup> Silva, G. M. (2000). “Entrevista” in Revista Polícia Portuguesa, Ano LXIII, nº123, Maio/Junho

redução do ruído dinâmico que proporciona imagens nítidas com baixo nível de ruído em condições de pouca luz.

Para a escolha do tripé optou-se por um sistema de gama alta, fabricado em liga de alumínio. As pernas podem ser ajustados individualmente para 3 ângulos diferentes (25 °, 50 ° e 80 °) para terrenos irregulares, como tende a ser o caso dos estaleiros. O mecanismo de duplo bloqueio de segurança e anel anti-choque previne os danos que podem ser causados pela vibração da câmara, prejudicando as imagens.

Em seguida é necessária a escolha de um gravador de vídeo, que no caso da escolha de uma câmara IP, terá de ser, necessariamente, um gravador de vídeo em rede (Network Video Recorder – NVR). Este não é mais do que um programa de software que grava vídeo em formato digital para uma unidade de armazenamento. Neste sistema o vídeo é codificado e processado para a câmara e, em seguida, transmitido para o NVR de armazenamento ou visualização remota, que se falará posteriormente.



Figura 21 - Exemplo de um sistema NVR

A escolha de um sistema deste tipo era obrigatória, uma vez que com a câmara IP é este o único tipo de gravador de vídeo suportado. Este possibilita a gravação de vídeo até 3 câmaras e é suportado por um sistema operativo. As imagens das câmaras IP podem ser armazenadas no computador, ou num NVR externo. Tendo um sistema deste tipo, a robustez do mesmo será maior do que o armazenamento das mesmas no computador, mesmo a nível de espaço.

O quarto componente do sistema é o *router* que é um equipamento ativo de uma rede de dados que permite a comunicação entre dispositivos de redes diferentes (e também de redes com diferentes tecnologias) e totalmente autónomas.



Figura 22 - Exemplo de um *router*

O *router* selecionado conecta à Internet por banda larga móvel 3G ou 4G a partir de qualquer lugar e, ao mesmo tempo, pode ser usado como ponto de acesso da sua poderosa rede sem fios. A escolha recai num dos dois modos, *router* 3G / 4G ou por um ponto de acesso, sendo que será por 4G sempre que possível, devido à velocidade de transmissão de dados.

O último elemento para complementar o sistema é o computador, sendo que este não necessita de ter características específicas para o suporte do sistema de videovigilância.



Figura 23 - Exemplo de um computador para o sistema de videovigilância

Acerca deste último componente não há muito dizer uma vez que, devido à inclusão do NVR, o computador apenas serve como um mecanismo de visualização remota das filmagens obtidas *in situ*. Caso haja alguma avaria no NVR é possível efetuar a gravação para um *software* a instalar no computador, o que se torna uma vantagem para a empresa, já que não tem de parar as gravações.

Em seguida será apresentado um orçamento com os custos médios dos equipamentos apresentados. Importa referir que os preços do tripé e o computador foram obtidos em empresas de venda comum de eletrodomésticos, ao passo que para a câmara de filmar, o *router* e o sistema NVR os preços foram obtidos após contactos de empresas de venda de equipamento de segurança e videovigilância.

Tabela 5 - Orçamento médio dos componentes do sistema

Constituinte	Orçamento
Câmara de Filmar	€990,00
Tripé	€129,00
Sistema NVR	€196,67
<i>Router</i>	€95,80
Computador	€789,99
Total	€2 201,46

O resultado médio do orçamento obtido foi de €2 201,46, sendo que este apenas resulta para uma única obra e que não se contabilizam os custos mensais de assistência técnica do sistema e os dados móveis para o suporte de Internet. No caso de múltiplas obras, que é o acontecimento mais comum em empresas que prestam serviços relacionados com a instalação de infraestruturas, teria de se considerar a compra de outros conjuntos de câmaras para a instalação na frente de obra. Claro que este fator dependerá do número de frentes de obra de cada empresa e do número de fiscais disponibilizados para as mesmas.

Caso se pretendesse uma comparação entre os valores do custo do sistema de videovigilância e o custo de um o técnico de saúde, higiene e segurança no trabalho e os agentes de fiscalização chegar-se-ia a conclusões óbvias de que a videovigilância tinha menos custos inerentes. Contudo essa comparação não é legítima, uma vez que independentemente da utilização ou não de um sistema de vídeo deste tipo, é sempre necessária a intervenção de técnicos no terreno.

#### 4.4.2.2 Esquema do Sistema de Videovigilância

Depois de apresentados todos os componentes individualmente, era necessária a representação completa do sistema, tal como se exemplifica na figura que se segue.

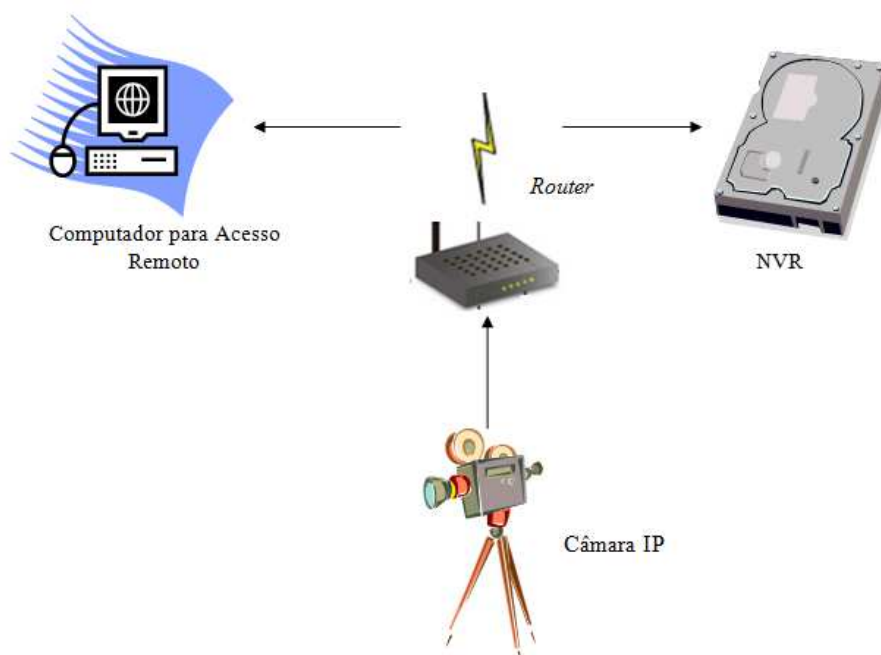


Figura 24 - Representação esquemática do sistema de videovigilância

O objetivo deste sistema é que seja simples e robusto, com a capacidade de efetuar filmagens em todos os locais onde se encontram a decorrer obras de instalação de infraestruturas com abertura de vala.

Por último, mas não menos importante, refere-se que o único objetivo do vídeo é a filmagem única e exclusivamente da vala, estando a câmara apontada para a mesma, sem qualquer intento de apanhar outros ângulos.

Outro elemento que ainda não se abordou foi o facto de ser necessário um recurso humano para visualizar as filmagens obtidas. Mesmo que se considere que é necessário ter uma pessoa exclusiva durante o dia de trabalho para a visualização e análise das imagens, este recurso acaba por ser diminuto quando comparado com o número de pessoas que seriam necessárias para estar continuamente em todas as frentes de obra do tipo estudado. Claro está que, se o número de obras com abertura de vala for muito elevado, não será viável ter uma única pessoa a analisar todas as imagens, uma vez que o número de câmaras também será elevado. Para colmatar estas ocorrências a empresa teria de disponibilizar, apenas durante o tempo necessário, um outro recurso humano para acompanhar a visualização das obras. Note-se que, com o aumento do número de obras, mesmo sem a implementação do sistema, seria necessária a afetação de novos recursos humanos para a fiscalização, ainda que pontual em obra.

#### 4.4.2.3 Oportunidades de Melhoria de Implementação do Sistema

No caso de obras de infraestruturas, em ambiente urbano, em que os trabalhos são pontuais e geograficamente afastados, o esforço de coordenação de equipas exigido ao DO e às equipas de fiscalização é substancialmente elevado. Experiências recentes referem que existe uma relação exponencial entre o número de frentes de trabalho em curso simultaneamente e o esforço de gestão das equipas de fiscalização. A juntar a este facto, usualmente, o período de tempo de execução de obras em cada frente de trabalho é pequeno, variando entre 2 a 10 semanas.

Apesar da grande maioria das obras realizadas em empresas de água não requerer conhecimentos técnicos tecnologicamente avançados, a garantia de controlo de qualidade na fase de construção constitui um importante fator a considerar durante a execução dos trabalhos de instalação, ligação e ensaio das infraestruturas. Os trabalhos acessórios de escavação, aterro e pavimentação são usualmente efetuados com recursos mecânicos e humanos correntes da indústria da construção. Importa ainda garantir um elevado nível de eficiência e o menor impacto possível junto de *stakeholders* tão diversos como peões, residentes, indústrias ou comércio.

Assim exige-se a presença oportuna de recursos humanos que garantam o cumprimento dos parâmetros definidos nos Cadernos de Encargos, no que concerne ao controlo de qualidade e que, por outro lado, possibilitem o cumprimento das exigências de impacto junto da população definidas pela empresa gestora da infraestrutura.

A mobilização de meios de fiscalização adicional que respondam às necessidades das obras seria uma das soluções para a resposta à simultaneidade das frentes de trabalho. No entanto, existem limites físicos e económicos que assumem cada vez mais destaque e que terão de ser considerados, pelo que se exige que sejam adotadas metodologias tecnologicamente mais avançadas que garantam o acompanhamento contínuo das frentes de trabalho em curso.

A questão da manutenção dos níveis de segurança exigidos, quer para os trabalhadores quer para elementos terceiros que potencialmente possam ser afetados pelo trabalho realizado em cada frente de obra, exige, cada vez mais, uma atenção especial por parte dos DO. Assim, considerando que, em ambiente urbano será de difícil concretização a presença de recursos humanos, em permanência, em cada uma das frentes de trabalho, considera-se oportuna a adoção de metodologias tecnologicamente atuais que garantam o cumprimento dos limites legal e contratualmente estabelecidos.

Com a implementação do sistema seria possível uma diminuição dos custos com os recursos humanos e os transportes, assim como a diminuição do risco relacionado com os trabalhos de escavação. Com isto dar-se-ia um aumento do rendimento associado à fiscalização em obra.

#### **4.4.3 Posição dos Trabalhadores Face à Implementação do Sistema**

Após toda esta reflexão considerou-se de interesse acrescido saber a posição do Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil e Madeiras (STCCM) nesta matéria, sendo que se entrou em contacto com a delegação do distrito de Braga para discutir o tema em questão.

Sobre o assunto, o responsável indicou ideias claras, sendo as mesmas elencadas de seguida:

1. Considerou a ideia de implementação do sistema uma matéria de interesse acrescido para a garantia das condições de segurança dos trabalhadores da construção civil;
2. Tentando reproduzir a opinião dos trabalhadores, o responsável do sindicato indicou que os trabalhadores não se iriam opor à instalação de um sistema deste tipo desde que, tal como acontece no aqui proposto, não tivesse uma larga abrangência na vida privada dos trabalhadores. Como a ideia aqui defendida pretende apenas direcionar a câmara para a vala e as imediações justificadas da mesma, a privacidade dos trabalhadores em todos os outros locais do estaleiro estaria, portanto, garantida;
3. O responsável considerou que o grupo de intervenientes que provavelmente não iria aceitar a implementação do sistema eram as próprias empresas da construção civil, uma vez que, caso não fossem garantidas as condições de segurança, os trabalhadores poderiam utilizar as filmagens para defesa própria;
4. Por último, mas não menos importante, o responsável assinalou que ele próprio se faz acompanhar diversas vezes por uma câmara de segurança com o objetivo de filmar más condições de segurança que os trabalhadores da construção civil são sujeitos. Perante este

facto, segundo o mesmo, são muitos os fiscais, empregadores ou encarregados de obra que o ameaçam com a retirada da câmara, uma vez que os próprios sabem a falta de condições de segurança a que os trabalhadores estão sujeitos.



## 5 CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu compreender e conhecer a realidade, através do estado de arte, em relação à segurança em obras públicas, e mais especificamente, no que se refere à implementação de infraestruturas através da abertura de vala.

Por outro lado, através do desenvolvimento do trabalho, identificaram-se os vários diplomas legais enquadradores das medidas preventivas ao nível da segurança, saúde e higiene em obras públicas. Quanto ao PSS, este faz claramente a análise da prevenção dos riscos na fase de projeto e de obra, estudando-se a sua aplicabilidade.

Segundo a própria transposição do PSS exigível por lei para o espaço físico real das obras de construção civil, percebe-se que as obras possuem várias dimensões de utilização do PSS, possibilitando a constatação de várias diferenças e níveis de eficácia.

O referido plano pretende funcionar como um contributo para otimização da implementação do sistema de segurança, higiene e saúde do trabalho nas obras de construção civil.

Segundo os dados, Portugal precisa de melhorar os seus índices de sinistralidade laboral, não só pela necessidade que advém da sua inserção na CE, mas também pelo conceito inerente da salvaguarda da vida do ser humano, bem como pela garantia da sua qualidade de vida.

Pretendeu-se, ao longo do estudo, abordar o conceito de videovigilância, expondo o regime jurídico no domínio público e no domínio privado, a importância da proliferação de um sentimento de insegurança e de desconfiança generalizado, assente em atos de terrorismo, criminalidade organizada, corrupção, competição desleal, o que conduz à criação por parte dos estados coadjuvados por poderosos meios científicos e tecnológicos, de meios de prevenção do crime, instrumentos de segurança e proteção dos cidadãos. Claro está que o âmbito deste trabalho diverge, claramente, deste sentido de proteção dos cidadãos em geral, uma vez que a proposta de metodologia apenas abrangeu a filmagem dos trabalhadores que se encontrariam nas imediações da vala.

A questão da utilização de meios de vigilância à distância por parte do empregador vem sendo debatida nos tribunais do trabalho portugueses frequentemente a propósito da discussão sobre se as captações resultantes desses meios poderem ou não ser utilizadas pela entidade empregadora como meio de prova em sede de processo disciplinar e também como forma de vigiar a eficácia dos trabalhadores, sem qualquer interesse pela segurança dos mesmos.

Ainda que objetivamente se justifique a proteção e segurança de pessoas e bens ou que a natureza da atividade prosseguida clame a utilização dos referidos meios, esta só pode ser levada a cabo mediante autorização da CNPD, que aferirá da respetiva necessidade, adequação e proporcionalidade. A aplicação da Lei da Proteção de Dados Pessoais resulta aliás também do Artigo 4º nº 4 desse mesmo diploma.

Segundo o Artigo 16º do Código do Trabalho, o empregador e o trabalhador devem respeitar os direitos de personalidade da contraparte, cabendo-lhes, designadamente, guardar reserva quanto à intimidade da vida privada. No mesmo diploma mas no Artigo 20º afirma-se que o empregador não pode utilizar meios de vigilância à distância no local de trabalho, mediante o emprego de equipamento tecnológico, com a finalidade de controlar o desempenho profissional do trabalhador.

No que diz respeito a estes meios, é imperativo ter presente dois princípios basilares: o de que não é lícito o recurso a vigilância secreta e o de que é absolutamente proibida a utilização de meios de vigilância à distância com a finalidade de controlar o desempenho profissional do trabalhador.



O direito à reserva da intimidade e da privacidade abrange quer o acesso, quer a divulgação de aspetos atinentes à esfera íntima e pessoal das partes, nomeadamente relacionados com a vida familiar, afetiva e sexual, com o estado de saúde e com as convicções políticas e religiosas.

A dicotomia em que este tema assenta aumenta a sua complexidade, originando um estigma em relação à colocação de meios de videovigilância para a proteção dos trabalhadores.

Importa destacar que uma larga quantidade de obras para instalação de infraestruturas com abertura de vala são obras de pequena dimensão e curta duração no tempo, o que faz com a fiscalização pontual seja menor e dê oportunidade ao não cumprimento das medidas necessárias ao nível da segurança, como por exemplo, a não entivação do terreno. Aqui destaca-se que a tomada de medidas preventivas como as exemplificadas ao longo desta dissertação é uma mais-valia para a não ocorrência de acidentes de trabalho, uma vez que estas têm como objetivo a redução dos perigos nos trabalhos em vala.

Quanto ao resultado médio do orçamento obtido, €2 201,46, o valor é pouco representativo no orçamento global de uma empresa deste tipo, contudo não se consideram custos inerentes ao custo de instalação do equipamento em todas as frentes de obra;

Se se analisar o que se passa a nível mundial percebe-se que a tendência vai para a execução através de robôs de trabalhos que envolvam um elevado risco. Esta poderá ser uma opção do caminho a seguir, a médio prazo, para a redução drástica do número de acidentados relacionados com trabalhos deste calibre na construção civil.

A nível académico, este trabalho poderá constituir-se como uma contribuição para a produção de maior bibliografia sobre a videovigilância e como uma medida de proteção dos trabalhadores da construção civil, que se revelou, à partida deste estudo, como bastante reduzida.

Por tudo isto, julga-se que este estudo será útil para a comunidade académica e sociedade, podendo refletir-se na melhoria da qualidade de vida e no aumento de conhecimento de várias pessoas e intervenientes no nosso espaço social.

## **5.1 Perspetivas Futuras**

Perante a indisponibilidade de realização de outros estudos sugerem-se algumas recomendações para desenvolvimentos futuros, como complemento do trabalho desenvolvido na presente dissertação:

- Realização de inquéritos aos trabalhadores desta área da construção civil, bem como às EE e aos DO, com o objetivo de se averiguar o seu nível de aceitação à implementação de um sistema do tipo do que foi apresentado neste estudo;
- Implementação em obra de um sistema de videovigilância com o objetivo de apurar se haverá ou não redução do número de acidentes de trabalhos ocorridos em vala. Este teste teria de ser realizado por um longo período de tempo e haverá a necessidade de um número relativamente elevado de recursos materiais e humanos;
- Consulta e apreciação de um maior número de propostas de sistemas de videovigilância, de forma a obter uma melhor solução/relação custo-benefício para uma possível implementação.

---

## 6 BIBLIOGRAFIA

Dias, L.; Fonseca, M. (1996). Plano de Segurança e Saúde na Construção, Lisboa: IDICT/IST.

Andrade, M. (1996). Liberdade de Imprensa e Inviolabilidade Pessoal, Coimbra: Coimbra Editora.

Aragão, J. (2007). Coordenação Segurança em Projeto – Uma Metodologia. Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Baganha, M.; Marques, J.; Góis, P. (2002). O sector da Construção Civil e Obras Públicas em Portugal. Centro de Estudos Sociais, Universidade de Coimbra.

Caetano, M. (1980). Manual de Direito Administrativo, vol. II, 9º Edição, Coimbra: Almedina.

Canotilho, J.; Moreira, V. (1993). Constituição da República Portuguesa Anotada, 3ª Edição Revista, Coimbra: Coimbra Editora.

Chambel, É. (2001). A Videovigilância em Locais de Domínio Público de Utilização Comum. Dissertação para a obtenção do grau de licenciada em Ciências Policiais, Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna.

Dias, A. (2001). Liberdade, Cidadania e Segurança, Coimbra: Almedina.

Levitt, R.; Samuelson, M. (1993). Construction Safety Management. Nova Iorque: John Wiley & Sons.

Lousinha, A. (2008). Metodologia da Fiscalização de Obras – Plano de Controlo de Conformidade para Actividade de Betonagem de Elementos Estruturais. Relatório de Projeto para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Maneca, C. (2010). O Sector da Construção Civil em Portugal – A Necessidade de uma Cultura de Segurança e de Prevenção. Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Economia e Gestão de Recursos Humanos, Faculdade de Economia da Universidade do Porto.

Martins, R. (2010). Fiscalização de Obras – Cadernos de Encargos para Postos de Abastecimento de Combustíveis. Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Ribeiro, A. (2010). Técnica de tratamento de solos – Jet Grouting - Acompanhamento de um caso real de estudo – Cais de Santa Apolónia e Jardim do Tabaco. Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa.

---

Rolo, J. (1999). Sociologia da Saúde e da Segurança no Trabalho. Lisboa: SLE – Eletricidade do Sul, S.A.

Santos, J.; Palos, M.; Roxo, M. (2003). Coordenação de Segurança na Construção: que rumo? 1ª Edição. Lisboa: IGT – Inspeção-geral do Trabalho.

Silva, J. (2012). Coordenação e Fiscalização de Obras na Empresa Landway, S.A. Relatório de Estágio para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Sousa, M.; Duarte, T.; Sanches, P.; Gomes, J. (2006). Gestão de Recursos Humanos – Métodos e Práticas. 2ª edição, Lisboa: Lidel Edições Técnicas

Valente, M. G. (2006). II Colóquio de Segurança Interna, Almedina, Outubro, p.126

Valente, M. G. (2009). Teoria Geral do Direito Policial, 2ª Edição, Almedina, p.451